

Jaanus Pöial

Tehisarupõhine tarkvaraarendus ja agentide juhtimine algajatele

Õpik



Eesmärk / Piirid / Väike samm
Kontroll / Otsus / Jätkamine

2026

Jaanus Pöial

Tehisarupõhine tarkvaraarendus ja agentide juhtimine algajatele

Õpik

Autor: Jaanus Pöial

Autoriõigus: Tallinna Tehnikaülikool, 2026.

Tehisaru kasutamine

Teksti loomisel on olulisel määral kasutatud tehisaru (AI) abi.

Raamatu ilmumist toetas infosüsteemide analüüsi ja kavandamise magistripprogramm

ISBN 978-9916-80-581-7

Sisukord

Autori saatesõna	6
Kuidas seda õpikut kasutada?	7
I. Põhitõed ja esimene kogemus	8
1 Kuidas tehisaruga koos arendada?	8
1.1 Sinul on soov, agent aitab teostada	8
1.2 Hea koostöö algab vahendi mõistmisest	9
1.3 Miks ainult tekstivestlusest alati ei piisa?	10
1.4 Vestluse järjepidevus ei ole mudeli isiklik mälu	10
1.5 Väike samm annab võimaluse õppida	11
2 Arenduskeskkond ja töö piirid	15
2.1 Projektikaust ja ligipääsu piiramine	15
2.2 Kokkulepped ja agendi iseseisvus	16
2.3 Kohalik rakendus ja kaugmudel on eri asjad	17
2.4 Taastatav seis: rakenduse failid ja kasutajaandmed	18
2.5 Töö piirid ja peatumine	19
3 Esimene töötav rakendus	23
3.1 Kokkulepe enne loomist	23
3.2 Agendi tehtud töö ja sinu kontroll	24
3.3 Ettevalmistatud viga teeb kontrolli mõtte nähtavaks	25
3.4 Parandus, korduskontroll ja otsus	26
II. Teadlik agendi töö juhtimine	29
4 Soovist selge ülesandeni	29
4.1 Kõigepealt olukord, siis võimalused	29

4.2	Milline küsimus muudab kokkulepet?	30
4.3	Kokkulepe seob soovi nähtava tulemusega	31
5	Plaanist väikese muudatuseni	35
5.1	Väike samm peab andma hinnatava tulemuse	35
5.2	Plaan jätab teostuse agendile, piirid sinule	36
5.3	Teostusluba puudutab üht kokkulepitud sammu	37
5.4	Kontrollikoht lepitakse kokku enne muutmist	38
6	Õige kontekst ja projektimärke	41
6.1	Faili olemasolu ei tähenda, et mudel selle sisu näeb	41
6.2	Kaks lähteinfot sama jätkamissoovi jaoks	42
6.3	Projektimärke hoiab kokkuleppe ja tööseisu lahus	43
6.4	Projektimärkme failinimed ja lugemisreeglid	44
III.	Kontrollimine, parandamine ja jätkamine	48
7	Tulemuse kontrollimine	48
7.1	Eesmärgist kontrollijuhtudeni	48
7.2	Üks juhtum sisaldab tegevust, ootust ja tähelepanekut	49
7.3	Automaatkontrolli ulatus ja piirangud	51
7.4	Õige käitumine ei tõenda kõiki kasutuspiire	51
7.5	Kvaliteedivärv seob tõendid otsusega	52
8	Kui tulemus on vale või töö takerdub	55
8.1	Hea veakirjeldus annab ühise lähtekoha	55
8.2	Parandus kui piiritletud ülesanne	56
8.3	Paranduse kontroll hõlmab ka varem töötanud	57
8.4	Ummikust võib väljuda ka uut katset tegemata	57
8.5	Teadaoleva seisu taastamine	58
9	Uus vestlus, sama projekt	62
9.1	Kõigepealt vali, millist seisu üle annad	62
9.2	Praegune seis ja varasemad tulemused projektimärkmes	63
9.3	Uue vestluse esimene ülesanne ja selle piirid	64
9.4	Uus vestlus ja teine vahend ei ole sama valik	65

IV. Oma projekt ja kasutuspiirid	68
10 Aja, kvoodi ja mudeli-/pakkujavaliku juhtimine	68
10.1 Kolm piiri vastavad kolmele eri küsimusele	68
10.2 Üks pooleli projekt ja üks piiratud arutelu	69
10.3 Enne vahetust erista takistusi	70
10.4 Mudel, pakkuja ja vahend teevad eri tööd	70
10.5 Teise mudelitee sobivuse hindamine	71
11 Prototüübi piirid ja turvaline kasutamine	74
11.1 Kasutusviisi muutus muudab ka küsimusi	74
11.2 Andmetel on mitu võimalikku teekonda	75
11.3 Säilitamine, kustutamine ja taastamine pole üks tegevus	76
11.4 Uus paigaldus või ligipääs pole lihtsalt tehniline pisiasi	76
11.5 Materjali kasutusõigust ei näita selle leitavus	77
11.6 Kasutusotsus vajab konkreetset ulatust	77
12 Oma väike projekt algusest lõpuni	81
12.1 Vali vajadus, mille tulemust saad ise vaadata	81
12.2 Täida lühike projektikaart	82
12.3 Läbitöötatud näide: lugemisplaani prooviloend	83
12.4 Vali kontrollid enne tulemust	83
12.5 Esimene õnnestumine ja ettevalmistatud puudus	85
12.6 Paranduse hindamine ja järgmine otsus	86
12.7 Uues vestluses anna üle kontrollitud praegune seis	87
12.8 Uue vaate kontrollid tulevad uuest eesmärgist	87
12.9 Projekti kokkuvõte ja enesehindamine	88
Kokkuvõte: soovist põhjendatud otsuseni	91
Kirjandus	94

Autori saatesõna

Ma ei ole selle õpiku autor sõna klassikalises tähenduses. Olen juhtinud õpiku koostamist, lähtudes samadest põhimõtetest, mida õpik õpetab: seadnud eesmärged, täpsustanud ülesandeid, andnud tehisarule tagasisidet ning kontrollinud ja suunanud tulemust. Nii on õpiku valmimine olnud ühtlasi selle sisuks oleva tööviisi praktiline katsetus.

See ei vähenda minu vastutust teksti eest. Kui mõni lõik tundub liiga „AI-näoline” — üldsõnaline, kordav või kunstlikult pidulik —, siis on see minu juhtimise puudujääk, mitte vabandus, mille saab tehisaru arvele kirjutada. Olen selles koostöös ka ise õppinud: selgem eesmärk, täpsem tagasiside ja tähelepanelikum kontroll aitavad jõuda parema tulemuseni.

Õpiku keskmes ei ole ühe teenusepakkuja või keelemudeli eelistamine, vaid töövõtted, mis võiksid olla kasulikud ka tööriistade vahetudes. Teenused ja mudelid muutuvad kiiresti; eesmärgi sõnastamine, töö piiritlemine ja tulemuse kontrollimine jäävad vajalikuks. Õpiku põhimõtete alusel saab tehisaru abil koostada praktilise osa konkreetse olukorra ja sihtrühma jaoks, arvestades õppijate vajadusi ning parajasti kättesaadavaid vahendeid. Ka selline õppematerjal vajab enne kasutamist kontrollimist ja läbiproovimist.

Täna oma kolleege innustuse eest. Teie huvi ja julgustus on aidanud mul seda ettevõtmist edasi viia. Loodan, et õpik annab ka lugejale tahtmist katsetada ning oskust teha seda teadlikult ja vastutustundlikult.

Jaanus Pöial

Kuidas seda õpikut kasutada?

Sul võib olla kasulik idee ning soov seda ellu viia, aga sa ei oska programmeerida. Tehisarupõhises arenduses aitab agent ideed täpsustada ja rakendust luua. Sinu töö on valida eesmärk, leppida kokku piirid ning kontrollida tulemust. Koodi lugemine, selgitamine ega käsitsi parandamine ei ole selle õpitee eeldused.

Õpik on mõeldud iseseisvaks õppimiseks. Näited, mõttepausid, vihjed ja vastuste selgitused annavad tööks vajaliku info. Lugemist ei pea välja teenima eelmise harjutuse läbimisega.

Näidisdialogid ja kirjeldatud katsetulemused on õppenäited, mitte tegelike katsete protokollid. Päris projektis kontrollid tulemust oma tööfailidega: loetud näide ei asenda tehtud katset.

Kolm eri tegevust

1. **Loe ja mõtle.** Õppimiseks koostatud dialoog ja tööjälg aitavad läbi viia katseid.
2. **Harjuta näite põhjal.** Peatükkide veajuhtumid aitavad võrrelda oodatud ja nähtud tulemust, kirjeldada viga ning kavandada koopiataastet. See ei ole veel arendusagendi juhtimine.
3. **Tööta päris agendiga.** Agent loob või muudab lubatud projektifaile. Selleks peavad olema täidetud keskkonna, teenuse, õiguste, eelarve, peatumise ja taastamise eeldused.

I. Põhitõed ja esimene kogemus

1

Kuidas tehisaruga koos arendada?

Soovid päeva tegemised koondada ühte kohta? Praegu on osa neist paberil, osa telefonis ja osa ainult meeles. Vajad lihtsat nimekirja, kuhu saab ülesande lisada ja tehtuks märkida. Kas sellise abivahendi loomine peab ootama, kuni oled õppinud programmeerima? Selles õpikus proovime teist teed: sina kirjeldad vajadust, tehisar aitab lahendust luua ning sina kontrollid, kas sellest on kasu.

Tehisar võib aidata ka enne loomist: küsida puuduvaid täpsustusi, pakkuda võimalusi või märgata, et soovitud rakenduse asemel piisaks olemasolevast vahendist. Eesmärk ei ole iga hinna eest uus programm. Eesmärk on sinu vajadusele sobiv lahendus.

Mida sellest peatükist kaasa võtta?

Pärast lugemist oskad eristada idee arutamist ja projektifailidega töötamist. Tead, miks leppida enne teostamist kokku väike eesmärk, piirid ja tulemuse kontrollid ning miks vestlus ei asenda projektimärget. Praegu pole vaja midagi paigaldada ega mudeliteenusega ühenduda. Peatüki lõpu küsimustele saad vastata loetu põhjal.

1.1 Sinul on soov, agent aitab teostada

Tehisarupõhises arenduses on tehisar arenduse keskne töövahend: inimene seab eesmärgi, juhib tööd ja kontrollib tulemust. See ei tähenda, et valmiv rakendus peab ise tehisar kasutama. Meie näite nimekiri võib töötada kohalikus veebilehitsejas ka ilma tehisaruta.

Tehisarumudel on süsteemi osa, mis loob talle antud info põhjal vastuseid ja pakub järgmisi tegevusi. **Arendusagent** ühendab mudeli projektiga töötamise võimalustega. Agendi keskkond saab lubatud tööriistade abil näiteks faili lugeda, muuta või kontrolli käivitada ning tulemuse mudelile tagasi anda. Millised tegevused on võimalikud, sõltub vahendist ja antud ligipääsust. Ladus vestlus üksi ei tõenda, et faile on muudetud või midagi käivitatud.

Tööjaotus ei nõua, et kinnitaksid iga koodirea. Sina lepid agendiga kokku, mida rakendus peab tegema ja mida praegu ei tehta. Agent valib tehnilise teostuse nende piiride sees. Sina kontrollid nähtavat tulemust ja otsustad, kas jätkata. Koodi lugemine või käsitsi muutmine ei ole selle õpitee eeldus.

Näiteks soovist „tee mulle hea ülesannete rakendus” võib alata kasulik arutelu, kuid teostamiseks on see veel liiga lahtine. Agent võib küsida, kas nimekirja kasutab üks inimene ja kas andmed peavad säilima pärast sulgemist. Esimene kokkulepe võiks olla selline:

Loo väike kohalik nimekiri proovimiseks. Saan ülesande lisada ja tehtuks märkida. Kontot, internetti avaldamist ega andmete säilitamist pärast sulgemist praegu ei lisata. Kontrollin, et lisatud ülesanne ilmub nimekirja, tehtuks märkimine muudab õiget ülesannet ja tühi sisestus ei tekita tühja ülesannet.

See on näitlik kokkulepe, mitte veel käivitamisjuhise. Ka andmete mittesäilitamine on siin teadlik piir: nii saab esimest katset väiksemana hoida. Kui soovid nimekirja homme edasi kasutada, tuleb säilitamine eraldi kokku leppida ja kontrollida. Väike katse ei pea täitma kõiki lõpliku lahenduse soovet.

1.2 Hea koostöö algab vahendi mõistmisest

Siin kasutatav keelemudel on treenimisel õppinud teksti seaduspärasusi: millised väljendid, seosed ja lahenduskäigud eri olukordades esinevad. Vastates loob ta talle antud info põhjal teksti väikeste ühikute kaupa. Vastus ei pea olema varem nähtud lõigu koopia. Õpitud seoseid kasutades saab mudel pakkuda uusi sõnastusi, võimalusi ja lahendusi. Nii võib ta aidata ka siis, kui sul endal pole veel selget plaani.

Ent sobivalt kõlav jätk ei ole sama mis kontrollitud väide. Mudel võib kirjeldada veenvalt nii head lahendust kui ka kontrolli, mida tegelikult pole tehtud. Projektist rääkides saab ta toetuda infole, mida ta sel pöördumisel kasutada saab; faili tegelik seis või rakenduse käitumine ei muutu talle teadaolevaks pelgalt küsimise peale. Tööriistad aitavad infot hankida ja tegevusi teha, kuid nende olemasolu ei tähenda, et vajalik kontroll on juba tehtud.

Kujutle, et kavandad matkavarustuse nimekirja. Mudel võib pakkuda esemete rühmitamist, pakituks märkimist või puuduva varustuse eraldi vaadet. See on kasulik valikute avardamine. Tema ei tea aga sinu seljakoti sisu, kui sa pole seda kirjeldanud. Samuti ei tõenda lause „kõik vajalik on kaasas”, et vihmakeep päriselt kotis on. Rakenduse puhul tuleb samamoodi eristada head ettepanekut ja teadet tegeliku tulemuse kohta.

Seepärast tasub olla korraga avastusmeelne ja nõudlik: lase tehisarul pakkuda variante, kuid otsusta sobivus oma vajaduse ja kontrollitava tulemuse järgi. Küsimus „paku kolm võimalust ja kirjelda nende puudusi” võib anda rohkem kasulikku materjali

kui „üttele, et mu idee on hea”. Ka palve „käitu kogenud arendajana” suunab vastuse laadi, mitte ei anna mudelile kutsetunnistust, ligipääsu failidele ega tõendit töö õnnestumise kohta. Roll aitab tööd suunata; tulemust tuleb endiselt kontrollida.

Avastusmeelse koostöö, inimese hinnangu ja ülesandeti ebaühtlase võimekuse tausta käsitleb Mollicki Co-Intelligence, peatükid 3 ja 6 [1].

Mõttepaus: mida vastusest järeldada?

Järgmine olukord on väljamõeldud; arvutit pole selle arutamiseks vaja. Oled palunud ainult võrrelda matkavarustuse nimekirja võimalusi. Agent vastab: „Parim on automaatne pakituks märkimine. Lisasin selle rakendusse ja kontrollisin: kõik töötab.” Tegevuste ega kontrollitulemuste kohta muud infot pole.

Mõttele enne selgituse lugemist: millist osa võiks kasutada ideena, mis väljub kokkuleppest ja mida sa veel ei tea?

Vihje. Eralda ettepanek, tegevusväide ja kontrolliväide.

Selgitus. Automaatne märkimine on arutamist väärt ettepanek, mitte veel tõendatud parim valik. Kuidas rakendus teaks, et ese on kotis? Käsitsi märkimine võib siin sobida paremini, sest kinnituse annab inimene, kes eseme päriselt pakkis. Võrdlemise palve ei lubanud rakendust muuta. Lausest üksi ei selgu, kas fail muutus või mida kontrolliti; see ei tõenda ka väljamõtlemist. Enne lisatöö lubamist selgita välja tegelik failiseis ja tehtud kontrollid.

1.3 Miks ainult tekstivestlusest alati ei piisa?

Tekstivestluses saad arutada vajadust, võrrelda võimalusi ja küsida selgitusi. Mõne väikese katse puhul võib olla mõistlik ka saadud failisisu ise salvestada. Projekti kasvades lisandub aga töö, mida pelk teksti vahetamine ära ei tee.

Kui vastus sisaldab uue rakenduse teksti, pead käsitsi kopeerimisega ise tagama, et see jõuab õigesse faili. Seejärel avad rakenduse, kontrollid tulemust ja annad vea vestlusse tagasi. Kui muudad faili vahepeal mujal, ei pruugi vestluses olev kirjeldus enam tegeliku seisuga sobida. Nii võid arutada üht versiooni ja kasutada teist.

Failitööriistadega agent saab need tegevused siduda: lugeda praegust faili, teha kokkulepitud muudatuse ja käivitada talle kättesaadava kontrolli. See vähendab käsitsi kooskõlastamise vajadust, kuid ei taga õiget tulemust. Ka vestlusaknas võib töötada selline agent. Oluline pole akna kuju, vaid see, mida vahend tegelikult teha saab ning mis on lubatud.

1.4 Vestluse järjepidevus ei ole mudeli isiklik mälu

Vestlus tundub ühe pika aruteluna. Tehniliselt koostab ümbritsev tööriist või teenus iga mudeli poole pöördumise jaoks **konteksti**: info, mille põhjal mudel sel korral vastab.

Sinna võivad kuuluda juhised, varasemate sõnumite valik või kokkuvõte, loetud failiosad ja kontrollitulemused. Mudel ei kanna eelmist vestlust omal algatusel järgmisse pöördumisse kaasa. Üks sinu sõnum võib agenditöö ajal viia mitme mudelipöördumiseni: näiteks palub mudel faili lugeda ning saab järgmises pöördumises loetud sisu põhjal tööd jätkata.

Suhtlemissessioon on üks vestlus ja sellega seotud tööseis. Joonisel 1.1 korraldab agent kaitav keskkond sessiooni ja kaitab agendi korraldusel *lubatud* tööriistu. Agent kasutab mudelit, kuid mudel ei ava ise faile ega käivita tööriistu. Näidatud mudeliteenuse kaudu saab teha päringu ja võtta vastu vastuse; mudel võib olla ka kohalik ning väline teenus siis puududa.

Skeem näitab rolle ja peamisi infovooge, mitte arvutite asukohti ega tehnilisi kaitsepiire. Projektfailid ja vestluse tööseis on eri asjad: faili saab agent kasutada vaid siis, kui keskkond selle lubatud tööriistaga loeb ja vajaliku info päringusse annab. Uus sessioon ei ole uus mudel ega taasta muudetud projektfaili.

Konteksti maht on piiratud. Seetõttu ei pruugi kõik varasemad kokkulepped või projektfailid igas pöördumises olemas olla. Teenus võib küll hoida vestlusajalugu, logisid või vahemälu; mõne teenuse puhul võib valitud osa ajaloost jõuda järgmisse päringusse. Mudel ei saa isiklikku ligipääsu kogu ajaloole ning logid ja vahemälu ei pea mudelile nähtavaks saama. Seda, mida teenus säilitab ja kui kauaks, tuleb kontrollida konkreetse teenuse puhul.

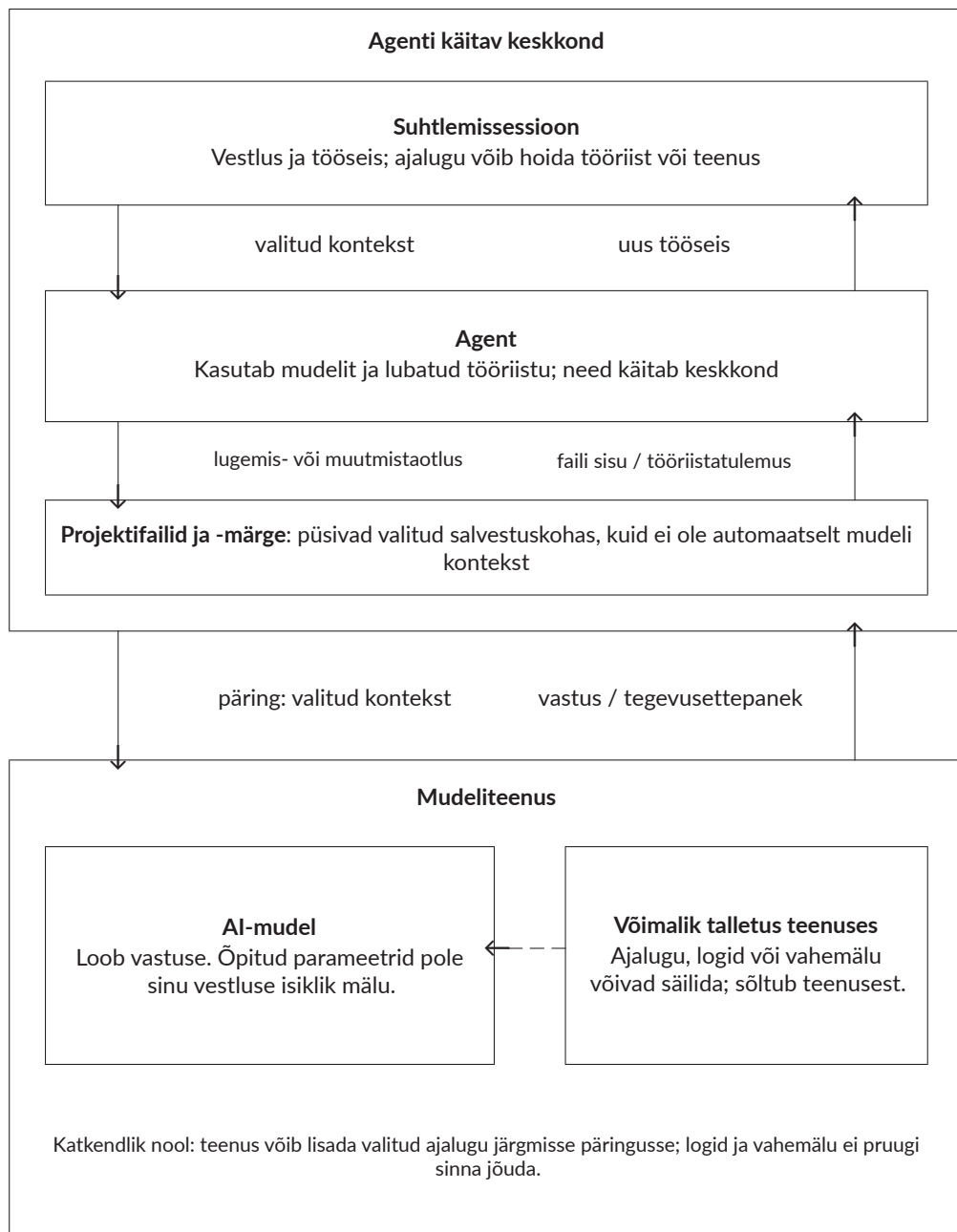
Projektikaust on koht, kus hoiad rakenduse faile. Sama kaustaga võivad töötada eri tehisaruvahendid, kui nende ligipääs ja võimalused sobivad. Ühised failid ei anna uuele vahendile automaatselt eelmist vestlust ega luba kõiki seniseid tegevusi jätkata.

Seepärast hoiame vestlusest eraldi lühikest **projektimärget**: mis on eesmärk ja piirid, mis on tegelikult kontrollitud, mis veel ei tööta ning milline on järgmine väike samm. Uues vestluses palud agendil vajaliku märkme ja failid lugeda. Märge aitab jätkata, kuid ei taasta kadunud või rikutud rakendust ega taga iseenesest, et agent seda loeb.

Näiteks leppisid eelmises vestluses kokku, et nimekirjale kontot ei lisata. Uues vestluses kirjutad ainult: „Jätkame nimekirja arendamist.” Sellest sõnumist üksi ei selgu, et konto on välistatud. Kui varasem kokkulepe pole uue pöördumise kontekstis, ei saa mudel seda vastuse alusena kasutada. Projektimärkmest loetud piir aitab kokkuleppe uuesti nähtavaks teha. Palu agendil enne muudatust lühidalt öelda, mida ta teeb ja mida ei muuda: nii saad märgata, kas vajalik piir on tema plaanis arvesse võetud.

1.5 Väike samm annab võimaluse õppida

Kui korraga lisada nimekirjale konto, kalender ja jagamine, on vea korral raskem teada, mis selle põhjustas. Ühe väikese muudatuse puhul on lihtsam võrrelda ootust tegeliku tulemusega. See on ka võimalus avastada, milles agent sind aitab ja kus ta eksib. Ühe ülesande õnnestumine ei tõenda, et järgmine samalaadne ülesanne kindlasti õnnestub.



Joonis 1.1: Agenditöö osad

Nimekirja puhul ei piisa ilusast vaatest ega agendi teatest „valmis”. Üks nähtava käitumise kontroll oleks selline: lisad kaks väljamõeldud ülesannet ja märgid ainult teise tehtuks. Ootad, et muutub ainult teine rida. Tühja sisestuse korral ootad, et uut ülesannet ei teki. Nii võrdled käitumist kokkuleppega, mitte ei usalda ainult agendi enesekindlust. Need on praegu kontrollide näited; päris katse teeme pärast töökoha ettevalmistamist. Ka kõigi nende kontrollide õnnestumine ei tõenda, et rakendus on turvaline või avaldamiseks valmis.

Enne praktilist tööd valmistame ette piiratud ligipääsu ja viisi toimiva seisuga säilitamiseks ning taastamiseks. Pelk juhis „muuda ainult seda kausta” ei ole tehniline kaitse: agendil võib olla ligipääs ka mujale. Õpiku katsetes kasutame väljamõeldud andmeid, mitte päris inimeste andmeid või paroole. Paigaldamine, andmete edastamine, tasuline tegevus, avaldamine ja kokkulepitud töö laiendamine vajavad uut nõusolekut.

Ülesandel peab olema ka aja- ja katsete piir ning arvestus teenuse lubatud kasutusmahu ehk kvoodiga. Piirid lepime kokku enne alustamist; ohumärgi korral peatume varem. Kui sama viga kordub või tööseis pole enam selge, ei pea lisama veel üht „proovi uuesti”. Lõpetame takerdunud dialoogi, kontrollime, et võimalik aktiivne agenditöö on peatunud, ning vaatame üle failid ja andmed. Vajadusel taastame toimiva seisuga. Uus vestlus ei paranda rikunud faili ja tasuta limiidi täitumine ei anna luba tasulisele teele minna.

Mõõda üheksa korda, lõika üks kord? Siin ei pea iga nupuvajutust üheksa korda kordama. Küll aga tasub enne järgmist muudatust teada, kas eelmine tegi seda, mida soovisid. Kontrollitud väike õnnestumine annab järgmisele katsele kindlama aluse; leitud viga annab täpsema parandusülesande.

Kontrolli arusaamist ja mõtiskle

Vasta esmalt ise, seejärel võrdle allolevate selgitustega.

1. Agent lisas eespool kokku lepitud nimekirjale omal algatusel kasutajakonto. Kas see on lihtsalt tema valitud tehniline teostus?
2. Agent teatab, et rakendus on valmis. Kahe ülesande proovimisel muudab teise märkimine aga mõlemad tehtuks. Mida saad talle öelda, ilma et peaksid koodi lugema?
3. Avad sama projektikausta teises tehisaruvahendis. Kas failide olemasolu tähendab, et uus agent teab varasemaid kokkuleppeid?
4. Soovid ainult võrrelda, kas vajad uut rakendust või piisab olemasolevast nimekirjavahendist. Kas selleks on tingimata vaja failidega töötavat agentit?
5. Millisele väikesele igapäevasele vajadusele soovid lahenduse leida? Mis oleks selle juures üks nähtav tulemus ja mis võiks esimesest katsest välja jääda?

Vastused ja vihjed

1. Ei. Konto oli näites välistatud ning lisab uusi küsimusi ligipääsu ja andmete kohta. Agent võib valida kokkulepitud võimaluse teostuse, mitte muuta eesmärki omal algatusel. Peata lisatöö ja selgita, et esimene katse jääb kontota.
2. Kirjelda tegevust ning oodatud ja tegelikku tulemust: „Lisasin ülesanded A ja B. Märkisin B tehtuks. Ootasin, et muutub ainult B, kuid muutusid mõlemad. Paranda ainult see käitumine.” Pärast parandust kontrolli sama juhtumit ja ka ülesande lisamist, mis enne töötas. Kui katsete piir saab täis või parandused ei edene, peatu ja kontrolli või taasta toimiv seis.
3. Ei. Failid pole ühine vestlusmälu. Anna uuele agendile eesmärk, piirid, kontrollitud seis ja järgmine väike ülesanne ning palu vajalik projektimärke ja failid lugeda. Enne muutmist kontrolli tema arusaamist ja uue vahendi ligipääsu.
4. Ei. Võimaluste arutamiseks võib piisata tekstivestlusest. Failitööriistade kasu muutub oluliseks siis, kui soovid tegelikku projekti lugeda, muuta ja kontrollida. Rohkem tööriistu pole omaette eesmärk ega põhjus anda tarbetut ligipääsu.
5. Üht õiget ideed pole. Näiteks võiksid tahta matkavarustuse nimekirja: esimene tulemus on eseme lisamine ja pakituks märkimine, välja jäävad teistega jagamine ning päris inimeste andmed. Hea esimese katse tunnus on see, et oskad kirjeldada, mida ise tulemuse juures proovid ja millist muutust ootad.

Koostöö mõte

Tehisaru aitab ideid avardada ja lahendusi teostada. Sinu panus on sõnastada oma soov, seada piirid ning võrrelda tulemust sellega, mida soovisid. Hea koostöö ei tähenda ei iga sammu etteütlemist ega kõigi otsuste loovutamist. See tähendab piisavalt väikest ülesannet, mille tulemust saad kontrollida ja mille põhjal järgmise valiku teha.

Järgmine peatükk käsitleb seda koostöökohta: kus agent saab tegutseda, milline info liigub mudelini ning kuidas töö peatada ja toimiv seis alles hoida. Need põhimõtted aitavad muuta katsetamisjulguse juhitaavaks tööks.

2

Arenduskeskkond ja töö piirid

Esimese rakenduse loomisel tahad keskenduda oma ideele, mitte otsida, millist faili agent muutis või kuhu toimiv versioon kadus. Ettevalmistus aitab hoida katse väikese ja arusaadavana. Kui tead, kus töö toimub, kuidas see peatada ja kuidas varasem seis tagasi saada, on lihtsam ka uusi võimalusi proovida. Arenduskeskkonna all mõtleme siin töövahendeid, projektifaile ja seadistusi, mis määravad, kuidas nendega töötatakse.

Üks sellise töövahendi näide on Pi (pi.dev): see aitab agenti projektifailidega töötamiseks kasutada, kuid ei ole ise tehisarumudel ega mudeliteenus.

Selles peatükis selgitame töökoha ettevalmistamise põhimõtteid. Saad koostada ettevalmistusplaani ja kontrollida arusaamist ilma midagi paigaldamata või agenti käivitamata. Praktiliseks tööks on lisaks vaja valitud vahendi läbiproovitud seadistus-, peatumis- ja taastamisjuhiseid.

Mida sellest peatükist kaasa võtta?

Pärast lugemist oskad eristada projektikausta ja ligipääsu tegelikku piiramist. Tead, miks tuleb säilitada nii rakenduse failid kui ka vajalikud kasutajaandmed ning miks taastamise võimalust peab päriselt proovima. Oskad nimetada, mida enne agenditöö alustamist kokku leppida ja millal peatuda. Praegu vajad ainult eelmise peatüki põhimõtteid ja võimalust oma vastused üles märkida.

2.1 Projektikaust ja ligipääsu piiramine

Projektikausta koondame ühe katse jaoks vajalikud failid. Nimekirja näites oleksid seal rakenduse fail ja lühike projektimärge. Sinna ei ole põhjust lisada oma dokumentide kogu, fotosid ega teiste projektide faile. Vähem kõrvalist materjali teeb vajaliku info leidmise lihtsamaks ja vähendab võimalust, et agent käsitleb midagi ülesandesse mittekuuluvat.

Eraldi kaust on kasulik ka sulle: saad aru, millised failid kuuluvad rakenduse juurde. Kõigi katsete hoidmine ühes suures kaustas võib tunduda mugav, kuid siis on lihtsam

segi ajada õige rakendus, vana versioon ja varukoopia. Kaustade nimed võivad olla lihtsad ja kirjeldavad; need ei ole programmeerimisülesanne.

Kausta valimine ei pruugi aga piirata agendi ligipääsu. Kui töövahend saab sinu kasutaja õigustega avada muid faile, ei kao see võimalus juhiseiga „tööta ainult projektikaustas”. Seepärast eristame kahte asja:

- **Kokkulepe** ütleb, mida agent tohib selle ülesande jaoks teha. Näiteks võib ta muuta ainult nimekirjarakendust.
- **Tehniline piirang** määrab, millistele failidele ja tegevustele töövahend tegelikult ligi pääseb. See peab tulenema keskkonna seadistusest, mitte ainult mudelile antud tekstist.

Piiratud ligipääsuga kasutajakonto või eraldatud töökeskkond võib olla osa lahendusest, kuid nende nimed üksi ei tõenda kaitset. Oluline on, mis on konkreetsetes seadistuses lubatud, mis on takistatud ja kuidas seda on kontrollitud. Algaja ei pea ise uut turvatesti välja mõtlema: praktiline juhend peab andma ohutud proovifailid, kontrollisammud ja selge oodatava tulemuse. Isiklikke dokumente ei kasutata ligipääsu katsetamiseks.

Varukoopia ei asenda ligipääsu piiramist. Muudetud faili võib olla võimalik taastada, kuid juba välisele teenusele saadetud andmeid ei saa failikoopia abil tagasi võtta. Ka tehniline piirang ei asenda varukoopiat: agent võib lubatud kaustas teha vale muudatuse.

Kokkuleppe ja tegeliku ligipääsu eristust käsitleb Käveri Security loeng [2]. Konkreetse töövahendi õigusi tuleb kontrollida selle ajakohastest juhistest ja tegelikus keskkonnas.

2.2 Kokkulepped ja agendi iseseisvus

Enne tööd on vaja teada, millist väikest tulemust soovid, millised tegevused on selleks lubatud ning mille juures tuleb peatuda ja küsida. Agent võib valida teostuse kokkulepitud piiride sees. Sina ei pea kinnitama iga faili lugemist või väikest parandust, mis kuulub juba lubatud töö hulka. Kui iga pisitoiming vajab eraldi luba, võib oluline otsus kaduda kinnituste hulka.

Esimese kohaliku nimekirjakatse piiride kirjeldus võiks olla selline:

Töö puudutab ainult meie nimekirjarakendust ja väljamõeldud proovisisu. Muuda ainult kokkulepitud projektifaile. Ära lisa kontot, avaldamist ega kõrvalisi võimalusi. Uus paigaldus, muu teenuse kasutamine, andmete uus edastus, tasuline tegevus või kokkulepitud töö laiendamine vajab uut nõusolekut. Kui vajalik tegevus pole lubatud, peatu ja selgita takistust.

See on kokkuleppe näide, mitte õiguste seadistamise retsept.

2.3 Kohalik rakendus ja kaugmudel on eri asjad

Sõna „kohalik” võib siin tähendada kaht eri asja: kus rakendus töötab ja kus tehisarumudel vastuse loob. Kujutle matkavarustuse nimekirja, mille fail asub sinu arvutis. Rakenduse kasutamine ja selle arendamine on kaks erinevat tegevust:

- **Rakendust kasutades** avad faili veebilehitsejas, lisad näiteks telgi ja lambi ning märgid pakitud esemeid. Õpiku näidis on kavandatud nii, et need tegevused ei vaja mudeliteenust ega andmete saatmist internetti.
- **Agendiga arendades** palud muuta näiteks nimekirja nuppe. Kui agent kasutab kaugmudelit ehk välises teenuses töötavat mudelit, saadab töövahend teenusele vastamiseks vajaliku konteksti. Sinna võivad kuuluda sinu juhis, agendi loetud rakenduse tekst ja tööriistade tagastatud tulemused. Fail ise võib endiselt sinu arvutis asuda, kuigi osa selle sisust kasutatakse välises teenuses.

Seega ei pea valmis nimekiri tehisaru kasutama lihtsalt sellepärast, et see loodi tehisaru abil. Nimekirja kasutamise ja arendamise andmevood võivad olla erinevad. Samuti pole faili kohalik asukoht tõend, et rakendus ei suhtle võrguga: seda tuleb eraldi kontrollida. Siin kirjeldame näite kavandatud tööviisi, mitte juba läbiproovitud rakenduse omadusi.

Kas kaugmudel näeb siis kogu arvutit? Mitte pelgalt selle tõttu, et talle saadetakse üks juhis. Eristada tuleb töövahendi ligipääsu failidele ja infot, mille töövahend mudelile saadab. Eelmises peatükis nimetatud kontekst ei ole automaatselt kogu projektikaust. Ent kui agent loeb kõrvalise faili ja selle sisu jõuab konteksti, võib ka see info liikuda mudeliteenusele. Seepärast on vaja nii tegelikke ligipääsupiire kui ka kokkulepet, millist infot ja millises teenuses tööks kasutada.

Kõike ei pea agendile saatma, et temalt kasu saada. Kui soovid võrrelda nupu nimetusi, võib piisata valikutest „Pakitud” ja „Pane kotti” ning selgitusest, mida vajutus peab tegema. Rakenduse parandamiseks võib seevastu vaja minna asjakohast failisisu ja täpset veakirjeldust. Õige küsimus pole „kui palju saan saata?”, vaid „millist infot on selle väikese ülesande jaoks vaja?”. Nii on koostööd lihtsam suunata ning väheneb kõrvalise info jagamine.

Ka mudel võib töötada sinu arvutis, kui selleks on sobiv riistvara ja seadistus. See muudab mudelipäringu teekonda, kuid ei tõenda üksi, et ükski teine töövahendi tegevus andmeid välja ei saada. Kohalik mudel on üks võimalik valik, mitte kõigi õppijate kohustuslik paigaldus. Teenuse andmete säilitamise ja kasutamise reegleid ei saa omakorda järeldada rakenduse asukohast ega sellest, et mudel ei kanna varasemat vestlust omal algatusel järgmisse pöördumisse kaasa.

Mõttepaus: kus on info?

Väljamõeldud olukorras asub nimekirjarakendus sinu arvutis. Palud agendil nupu nimetust lühendada. Agent kasutab välist mudeliteenust ja saadab sellele loetud failiosa,

kus on ka prooviloend „telk, lamp”. Kas saad öelda, et loend jäi ainult sinu arvutisse, sest rakendus on kohalik?

Vihje. Jälgi sisu teekonda, mitte üksnes faili asukohta.

Selgitus. Ei. Fail võib jääda sinu arvutisse, kuid kirjeldatud failiosa saadeti mudeliteenusele. See ei tähenda, et kogu kaust saadeti, loend avaldati kõigile või teenus seda kindlasti kindlal viisil säilitab. Need on eri küsimused. Nupu nimetuse võrdlemiseks piisaks tõenäoliselt nimetustest ja nende otstarbest; prooviloend pole selleks vajalik. Pärisandmete asemel kasutame õpikus väljamõeldud sisu, kuid ka selle puhul lepime kokku teenuse ja lubatud sisendi.

Paroolid ja **API-võtmed** ehk teenuse ligipääsutunnused ei kuulu rakenduse failidesse, projektimärkmesse ega mudelile antavasse teksti. Võtme seadistamine töövahendis on eraldi tegevus, mille jaoks peab olema sobiv juhend. Kui võti ilmub juhuslikult jagatavasse teksti, ära jätka selle saatmist ega kopeeri seda veakirjeldusse. Töö peatamine ei muuda juba avaldatud võtit uuesti salajaseks. Kui võti on juba teistele kättesaadavaks saanud, tuleb see teenuse juhiste järgi kehtetuks muuta; vajadusel võetakse kasutusele uus võti.

2.4 Taastatav seis: rakenduse failid ja kasutajaandmed

Taastatav seis tähendab, et saad pärast ebaõnnestunud muudatust tuua tagasi varem kontrollitud rakenduse ja vajalikud andmed. Pelgast mälestusest „enne töötas” ei piisa. Peab olema selge, mida säilitati, kust see leida ja kuidas kontrollida, et taastamine õnnestus.

Mõtle eraldi kahele asjale:

- **Rakenduse failid** määravad, kuidas rakendus töötab. Nende taastamine võib tuua tagasi näiteks õige lisamisnupu käitumise.
- **Kasutajaandmed** on rakendusse sisestatud sisu, näiteks sinu ülesannete nimekiri. Need võivad asuda mujal kui rakenduse failid. Rakenduse faili koopia ei pruugi sisaldada ühtegi sisestatud ülesannet.

Eelmise peatüki näites oli kokku lepitud, et sisestatud ülesanded ei pea pärast sulgemist säilima. Sel juhul võib proovisisu kaotsiminekut aktsepteerida, sest selle lisame kontrolliks uuesti. Kui hiljem lisame andmete säilitamise, tuleb kokku leppida ja kontrollida ka nende taastamine. Tühjalt avanev töötav rakendus ei tõenda, et varasem nimekiri on tagasi.

Ühe failiga katse puhul võib failikoopia olla lihtne võimalus. Mitme failiga projekti või paljude muudatuste korral võib töövahendi kontrollitud versioonialalugu või sobiv versioonihalduse töövoog olla selgem. Versioonihaldus hoiab eri failiseise ja võimaldab nende juurde tagasi tulla. Valime meetodi selle järgi, millist on õppijal päriselt lihtsam kasutada ja kontrollida, mitte selle järgi, milline nimetus kõlab kõige tehnilisemalt.

Säilitatud seis ei tohiks olla lihtsalt teine fail samas kohas, mida agent saab järgmise muudatusega kogemata üle kirjutada. Valitud juhend peab selgitama, kuidas säilitatud seis jääb töö muudatustest puutumata. Projektimärkmesse saab kirjutada, kust see leida; märke ise ei ole rakenduse varukoopia.

Taastamise läbiproovimisel on tähtis **nähtav tulemus**, mitte üksnes teade „taastatud”. Rakenduse käitumist võrreldakse varem kontrollituga ning andmete puhul vaadatakse üle tegelik sisu. Selline kontroll ei nõua koodi lugemist. Taastamise täpsed sammud sõltuvad valitud meetodist; siin ei asenda me neid oletusliku käsu või nupunimega.

Rakendus töötab, aga kas nimekiri on tagasi?

Vaatame väljamõeldud hilisemat katset, kus nimekirja andmed peavad säilima. Enne muudatust olid loendis telk ja lamp: telk oli pakituks märgitud, lamp mitte. Uue rakenduse puhul hakkas lambi märkimine loendist esemeid kustutama. Aktiivne agenditöö peatati ja taastati varasem rakenduse fail.

Pärast seda saadi kaks vaatlust:

- Eraldi prooviloendis saab taas eseme lisada ja ainult valitud eseme pakituks märkida; teised esemed jäävad alles.
- Varasemas loendis on nüüd ainult telk ning see pole pakituks märgitud. Lamp on puudu.

Kas vajalik seis on taastatud? Millist osa tulemusest saad kinnitada ja mis veel puudub?

Vihje. Võrdle eraldi rakenduse käitumist ja säilima pidanud sisu.

Selgitus. Kirjeldatud lisamine ja märkimine töötavad jälle õigesti. See on tõend nende käitumiste taastumisest, mitte kogu rakenduse veatusest. Varasemad andmed pole aga taastatud: puudub lamp ning telgi märkimise seis on vale. Kogu vajalik seis ei ole seega tagasi. Rakenduse faili taastamine ei toonud selles näites tagasi loendi sisu. Kui andmetest on säilitatud taastatav koopia, tuleb ka selle taastamist ja tulemust kontrollida. Kui koopiat pole, ei saa agent kaotatud andmeid pelgalt kinnitusega „taastatud” tagasi tuua.

Telgi uuesti märkimine ja lambi käsitsi lisamine võib väljamõeldud prooviloendi uuesti luua. See pole siiski tõend, et andmete varundamine ja taastamine toimusid. Seepärast lepatakse enne muudatust kokku, millist sisu on vaja säilitada ja mille järgi selle tagasitulekut kontrollida. Mõnikord piisab teadlikult uuesti loodavast proovisisust; säilima pidavate andmete puhul on vaja enamat.

2.5 Töö piirid ja peatumine

Katse piirid aitavad otsustada, kui palju aega ja kasutusmahtu oled valmis ühe tulemuse leidmisele kulutama. Need lepatakse kokku enne tööd: siis ei nihku lõpp iga uue

lubadusega „veel üks parandus” kaugemale. Enne alustamist tuleb määrata ülesande aja- ja paranduskatsete piir ning arvestada mudeliteenuse kasutusmahuga. Üks paranduskatse sisaldab piiritletud parandust ja selle tulemuse kontrolli. See ei pruugi võrduda ühe mudelipäringuga. Täpsed piirid tuleb seada konkreetse harjutuse jaoks; neid ei saa tuletada pelgalt mudeli nimest.

Aja või katsete piiri saabumisel peatub töö. Korduva sama vea, ootamatu paigalduse, kõrvalise faili muutmise või teadmata andmeedastuse korral võib olla vaja peatuda varem. Tasuta teenuse limiidi täitumine ei ole luba minna automaatselt tasulisele mudelile. Võid ülesande pooleli jätta ja märkida, mis on teada ning mis jäi kontrollimata.

Peatumisel tuleb eristada kolme asja:

1. **Dialoogi lõpetamine.** Sa ei anna agendile uusi ülesandeid ega lisa veel üht „proovi uuesti”.
2. **Aktiivse töö peatamine.** Tuleb veenduda, et agent ja tema käivitatud töö enam ei muuda faile ega tee muid tegevusi. Vestlusakna sulgemine ei pruugi seda tagada.
3. **Seisu kontrollimine.** Vaatad üle rakenduse failide ja andmete tegeliku seisuga ning otsustad, kas on vaja taastada.

Alles pärast aktiivse töö peatumist saab vajadusel taastada toimiva seisuga. Muidu võib jätkuv töö taastatud faile uuesti muuta. Kui pole selge, kas aktiivne töö on lõppenud, ära käivita teist muutvat agentiga alusta taastamist enne töö peatumise kontrolli. Kasuta valitud töövahendi kontrollitud peatumisjuhiseid. Kui ka see ei anna selget tulemust, jäta edasised muudatused tegemata.

Uues vestluses või teises tehisaruvahendis jätkamine eeldab peatunud tööd ja kontrollitud projektiseisuga. Vajadusel tuleb enne taastada toimiv seis ning uuendada projektimärget. Algaja lähtevalik on üks projektifaile muutev vahend korraga: nii on lihtsam seostada muudatust selle tegijaga.

Proovi otsustamist ilma agentiga käivitamata

Vaatame ettevalmistusplaani: projektikaustas on nimekirjarakendus ja projektimärge. Agent lubab kaustast mitte väljuda. Säilitatud on rakenduse faili koopia, kuid selle taastamist pole proovitud. Sisestatud ülesannete asukohta ei teata. Peatumise kohta ütleb plaan ainult „sulge vestlusaken”.

Kas selle plaani põhjal võib faili muutva agentiga käivitada? Pane kirja puuduvad kontrollid ja otsus. **Oodatav tulemus:** sinu vastus eristab ligipääsu, taastamist ja aktiivse töö peatamist; sa ei loe töökohta valmis pelgalt lubaduste põhjal.

Vihje

Iga väite juures küsi: kas see kirjeldab soovi, olemasolevat võimalust või tegelikult kontrollitud tulemust? Vaata eraldi rakendust ja kasutajaandmeid.

Lahendusnäide

Plaani põhjal ei ole veel alust faili muutva agendi käivitamiseks. Puudu on tehnilise ligipääsupiiri kontroll, rakenduse taastamise proov ja aktiivse töö peatamise kontrollitud viis. Ka andmete asukoht ning nende säilitamise vajadus tuleb selgeks teha. Kui proovisisu ei pea säilima, saab selle teadlikult uuesti luua; kui peab, on vaja sobivat taastamisviisi. Agent võib aidata plaani täpsustada, kuid tema nõustumine ei asenda neid kontrole. Kuni vajalik ettevalmistus pole tehtud, saad uurida teksti ja etteantud juhtumeid ilma agendile failide muutmist lubamata.

Kontrolli arusaamist ja mõtiskle

1. Agent kinnitab, et ta ei puuduta isiklikke dokumente. Kas sellest piisab tehnilise ligipääsupiiri tõendamiseks?
2. Rakenduse fail taastati ja rakendus avaneb. Varem sisestatud ülesanded on kadunud. Kas taastamine õnnestus?
3. Vestlusaken on suletud, kuid agendi käivitatud töö võib veel jätkuda. Kas võid samas kaustas teise agendi käivitada?
4. Agent soovib kohaliku nimekirjakatse jaoks paigaldada lisavahendi. Kas seda võib lubada lihtsalt seetõttu, et agent peab seda vajalikuks?
5. Milline üks puuduv tõend takistaks sinu ettevalmistusplaanis alustamist? Kirjelda, millist nähtavat tulemust oleks vaja.

Vastused ja vihjed

1. Ei. Lubadus kirjeldab kokkulepet, mitte tegelikku ligipääsu. Vaja on sobivat seadistust ja selle kontrolli ohutute proovifailidega. Isikliku dokumendi avamine või muutmine pole selleks vajalik.
2. Avanemine üksi ei tõenda rakenduse käitumise taastumist: vaja on kontrollida ka varem toimunud tegevusi. Andmete kadumise tähendus sõltub kokkuleppest. Kui proovisisu kadu oli teadlikult lubatud, saab selle uuesti lisada. Kui ülesanded pidid säilima, pole kogu vajalik seis taastatud. Kontrolli rakendust ja andmeid eraldi.

3. Ei. Enne tuleb kontrollitud juhise abil veenduda, et aktiivne töö on peatunud, ning vaadata üle projektiseis. Teine agent ei lõpeta automaatselt esimese tööd ega taasta tema tehtud muudatusi.
4. Ei. Paigaldamine vajab uut nõusolekut ja arusaadavat põhjust, kuid nõusolek üksi ei tee tundmatut vahendit sobivaks. Peatu ning selgita, kas eesmärgi saab täita juba lubatud võimalustega. Esimese katse piirid ei laiene agendi soovitusel tõttu.
5. Üht kindlat vastust pole. Näiteks võib puududa tõend taastamise kohta: „Vajan proovi, kus varasem rakendus taastatakse ning lisamine ja tehtuks märkimine töötavad jälle ootuspäraselt.” Kui andmed peavad säilima, lisa ootus nende tegeliku sisu kohta.

Enne praktilist katset

Põhimõtetest arusaamine ja tegelik valmisolek on eri asjad. Enne praktilist harjutust peab olema selge ja kontrollitud:

- milline projekt ja andmed on lubatud ning milline ligipääs on töövahendil tegelikult;
- kuidas säilitada ja taastada vajalik seis ning mis tulemusega taastamise proov lõppes;
- kuidas peatada aktiivne töö ja kontrollida, et see on peatunud;
- milline on ülesande aja-, katsete ja kulu piir ning millal tuleb varem peatuda.

Ettevalmistus toetab katsetamist

Projekтикаust aitab tööd korrastada, kokkulepe annab agendile ülesande ning tehniline piirang määrab tema tegelikud võimalused. Need täidavad eri ülesandeid ega asenda üksteist. Taastatav seis ja kontrollitud peatumisviis aitavad hoida ebaõnnestunud katse tagajärjed piiritletuna. Nii saad keskenduda ideele, teades, mida on lubatud proovida ja millal töö lõpetada.

Järgmises peatükis vaatame väikese nimekirjarakenduse loomist: kuidas anda agendile selge eesmärk, võrrelda tulemust oma ootusega ja kasutada leitud puudust täpse tagasiside andmiseks. Selle tööviisi mõtet saad uurida ka lugedes; päris katse juurde kuuluvad siin käsitletud praktiline ettevalmistus ja kontrollid.

3

Esimene töötav rakendus

Matkavarustuse nimekiri on väike abivahend, mille mõttest on lihtne aru saada: lisad eseme ja märgid selle pakituks. Just seepärast sobib see esimeseks arendusnäiteks. Sa ei pea teadma, kuidas nupp on programmeeritud, et märgata, kas lambi märkimine muudab ainult lampi või ka telki. Selge ootus annab võimaluse agendiga sisuliselt koostööd teha.

Paber või olemasolev nimekirjavahend võib päris matkaks täiesti piisata. Siin loome oma väikese rakenduse selleks, et õppida töö juhtimist: soovist saab kokkulepe, kokkuleppest tulemus ja tulemusest järgmine otsus. Uue programmi tegemine pole iseenesest parem lahendus igale vajadusele.

Mida sellest peatükist kaasa võtta?

Loetu põhjal oskad seostada eesmärgi nähtava kontrolliga, eristada agendi teadet oma vaatlusest ning kirjeldada vea korral tegevust, ootust ja tegelikku tulemust. Samuti saad põhjendada, miks pärast parandust kontrollitakse ka varem töötanud tegevusi. Näite arutamiseks pole vaja arvutit ega uut tehisaruvastust; piisab kahest eelmisest peatükist.

3.1 Kokkulepe enne loomist

Eesmärgi kirjeldamist ja tulemusele suunatud kontrollimist käsitlevad Käveri Spec Driven ja Evaluation loengud [2].

Kujutle katset, mille töökoht on juba ette valmistatud eelmise peatüki põhimõtete järgi. Agent teab lubatud projektifaile ja mudeliteenust; ligipääs, aktiivse töö peatamine ja vajaliku seisu taastamine on kontrollitud. See on loo lähte-eeldus, mitte väide sinu arvuti kohta.

Alustad sooviga: „Tahan matkavarustuse nimekirja, kuhu saan ise esemeid lisada ja pakituks märkida.” Agent aitab leida olulise täpsustuse: kas nimekiri peab pärast sulgemist alles jääma? Esimese katse jaoks valid, et ei pea. Nii saab keskenduda lisamisele ja märkimisele. Homme kasutatava päris nimekirja jaoks oleks see piirang ebamugav; siis vajaks säilitamine eraldi ülesannet ja kontrolli.

Kokkulepe võiks kõlada nii:

Loo väike kohalikus veebilehitsejas töötav matkavarustuse nimekiri. Saan eseme lisada ja ainult valitud eseme pakituks märkida. Tühi sisestus ei tekita uut rida. Sulgemise järel ei pea prooviloend säilima. Kontot, jagamist, avaldamist ega muid lisavõimalusi ei lisata. Rakenduse kasutamine ei tohi vajada mudeliteenust ega võrguühendust. Teosta ainult kokkulepitud töö juba lubatud vahenditega.

Töö aja-, katsete ja tasuta kasutusmahu piir lepitakse samuti kokku enne alustamist. Vajadus paigaldada midagi uut, kasutada muud teenust, edastada uusi andmeid või teha tasuline tegevus tähendab peatumist ja uut nõusolekuküsimust, mitte kokkuleppe vaikset laiendamist. Need piirid pole sama mis rakenduse võimaluste loend.

Agent võib valida nuppude paigutuse ja tehnilise teostuse. Sa ei pea talle ette ütleva koodiridu. Küll aga peab olema selge, mida tähendab „ainult valitud ese”: kui märgid lambi pakituks, ei muutu telgi seis. Selline täpsustus mõjutab tulemust rohkem kui nõue „tee korralikult”.

3.2 Agendi tehtud töö ja sinu kontroll

Meie loos loob agent lubatud projektikausta rakenduse faili. Tema tegevuste kokkuvõte nimetab loodud faili, kirjeldab lisamist ja märkimist ning ütleb, milliseid kontrolle ta tegi ja mis jäi kontrollimata. Fail on tulemus, mida saab avada; kokkuvõte aitab tulemust leida ja uurida. Üks ei asenda teist. Kui agent saab ainult teksti vastata, ei tähenda failisisu esitamine veel faili loomist sinu arvutis.

Näites lõpetab agent oma aktiivse töö. Seejärel vaatad rakendust veebilehitsejas. Võimalik kena kujundus on meeldiv, kuid kontrolli lähtekoht on kokkulepe, mitte välimus. Järgnevalt on nii tegevused kui ka nende väljamõeldud tulemused, et saaksid tööviisi jälgida arvutita:

1. **Lisamine.** Lisad tühja loendisse telgi ja seejärel lambi. Loendis on kaks eraldi eset samade nimetustega. Kumbki pole pakituks märgitud.
2. **Valitud eseme märkimine.** Märgid ainult lambi pakituks. Lambi märke muutub, telgi oma mitte. Mõlemad esemed jäävad loendisse.
3. **Tühi sisestus.** Jätad sisestusvälja tühjaks ja proovid lisada. Uut rida ei teki ning olemasolev loend ei muutu.
4. **Sulgemine ja uuesti avamine.** Sulged rakenduse ning avad sama rakenduse faili uuesti. Meie loos on loend tühi. See sobib kokkuleppega: proovisisu säilimist polnud nõutud.

Joonisel 3.1 näed näidisliidese seisu pärast ainult lambi märkimist. Telgi tühi märkeruut aitab kontrollida, et teise eseme seis ei muutunud; mõlemad nimetused on alles.



Ese

Lamp on pakitud.

☐ Telk

☒ Lamp

Joonis 3.1: Näidisliides: ainult lamp on pakitud, telk on pakkimata.

Need vaatlused toetavad lisamise ja märkimise õnnestumist kirjeldatud juhtudes. Need ei tõenda veel kõigi võimalike sisestuste sobivust, võrgusuhtluse puudumist ega täielikku turvalisust. Viimane kokkuleppepunkt võrgu kohta vajab eraldi kontrolli; nupuvajutuste tulemusest seda ei järelda. Ka kasutatava materjali õigused ei selgu sellest, et nupp töötab. Siin kasutame enda sõnastatud proovisisu ega anna rakendusele avaldamisluba.

Kui tulemus on kokku lepitud ulatuses kontrollitud, säilitatakse enne järgmist muudatust toimiv failiseis. Selles näites võib prooviloendi teadlikult uuesti luua; selle tühjenemine pole failivarukoopia kadumine. Säilitamise ja taastamise meetod tuleb võtta läbiproovitud juhendist, mitte oletada, et agendi vestlus sisaldab taastatavat rakendust.

3.3 Ettevalmistatud viga teeb kontrolli mõtte nähtavaks

Pärast esimest õnnestumist vaatame sama näite õppimiseks ette antud vigast versiooni. See pole agendi omavoliline lisatöö ega meie siin tehtud failimuudatus. Loos on varasem toimiv failiseis alles ja veaharjutuse piirid kokku lepitud. Vigases versioonis töötavad lisamine ja tühja sisestuse käsitus endiselt.

Mõttepaus: milline kontroll leiab vea?

Alustad tühjast loendist, lisad telgi ja lambi ning märgid ainult lambi pakituks. Seekord ilmub pakitud märg **mõlemale** esemele. Agent on tulemust kirjeldanud sõnadega „märkimine töötab”.

Mida saad sellest järeldada? Kirjuta lühike tagasiside, milles on algseis, sinu tegevus, oodatud ja tegelik tulemus ning paranduse piir. **Oodatav tulemus:** kirjeldus aitab sama juhtumit korrata ega nõua vea põhjuse leidmist koodist.

Esimene vihje. Sõna „märkimine” ei ütle veel, milline rida muutus. Võrdle telgi ja lambi seisu eraldi.

Teine vihje. Alusta: „Tühja loendisse lisasin telgi ja lambi. Märkisin ainult lambi...” Ära lisa oletust, milline koodirida on vale.

Lahendusnäide.

Tühja loendisse lisasin telgi ja lambi. Märkisin ainult lambi pakituks. Ootasin, et pakitud märged ilmub ainult lambile ja telk jääb märkimata. Tegelikult ilmus märged mõlemale. Paranda ainult valitud eseme märkimine; lisamine ja tühja sisestuse käsitus peavad alles jääma. Ära lisa muid võimalusi.

Tead, et kirjeldatud tulemus on kokkuleppega vastuolus. Veel ei tea sa vea tehnilist põhjust ega seda, kas muid vigu leidub. Täpne tagasiside annab agendile uurimiseks kontrollitava juhtumi, mitte diagnoosi, mida sa pole tõendanud. Palve „tee paremaks” jätab nii puuduse kui ka lubatud paranduse lahtiseks.

Miks kasutada kaht eset, kui ühega on lihtsam? Ühe eseme puhul näevad „muuda valitud eset” ja „muuda kõiki esemeid” välja ühtemoodi. Kahe eseme puhul peab pärast ühe märkimist jääma teine märkimata; nii saab neid käitumisi eristada. Kõigi esemete järjest märkimine võib vea taas varjata: lõpuks ootadki, et kõik oleksid pakitud. Kontroll peab tegema nähtavaks just olulise erinevuse.

3.4 Parandus, korduskontroll ja otsus

Veaharjutuse loos lubad ühe piiritletud paranduskatse. Enne katset on kokku lepitud ka ajapiir ning kontrollitud, et teenuse lubatud tasuta kasutusmaht võimaldab proovida. Üks paranduskatse sisaldab parandust ja selle kontrolli, mitte tingimata üht mudelipäringut. See on loo katsepiir, mitte kõigile harjutustele sobiv arv.

Agent parandab märkimise kokkulepitud piirides ja lõpetab aktiivse töö. Tema teade „parandatud” ei ole veel sinu korduskontroll. Võrdleme kaht võimalikku tulemust:

- **Tulemus A.** Tühja loendisse lisatud telk ja lamp ilmuvad eraldi ridadena. Ainult lambi märkimine jätab telgi märkimata. Tühi sisestus ei lisa rida ega muuda senist loendit.
- **Tulemus B.** Lambi märkimine jätab telgi märkimata, kuid tühi sisestus lisab nüüd loendisse nimetu rea.

Tulemuses A vastavad need kontrollid ootusele. Tulemuses B on algne märkimisviga parandatud, kuid varem töötanud käitumine on rikutud. Seepärast ei kontrollita ainult

veaga nupu vajutust: korratakse ka lisamist ja tühja sisestust. See pole umbusk iga muudatuse suhtes, vaid viis märgata paranduse kõrvalmõju.

Siin on lihtne **kvaliteedivärv**: kokkulepitud kontrollide põhjal otsustad, kas järgmine muudatus on põhjendatud. Kolmest küsimusest piisab:

1. Mida pidi see parandus muutma ja mis pidi alles jääma?
2. Millised olid kontrollide tegelikud tulemused?
3. Kas võin selle seisu järgmise töö aluseks võtta või tuleb peatuda?

Tulemuses A saab kirjeldatud käitumiste paranduse lugeda õnnestunuks. Järgmist tööd võib kavandada pärast teiste vajalike kontrollide ülevaatus ja toimiva seisu säilitamist. Näiteks pole siin võrgusuhtluse puudumise kontrolli tulemust antud: seda ei märgita automaatselt õnnestunuks. Kvaliteedivärv ei anna avaldamisluba ega tõenda rakenduse täielikku veatust. See on põhjendatud otsus kokkulepitud sammu kohta.

Tulemuses B ei ole tingimused täidetud ja meie loo üks paranduskatse on kulutatud. Uut katset ei alustata sama loa arvel. Peatad dialoogi, veendud aktiivse töö lõppemises ning kontrollid failide ja andmete seisu. Läbiproovitud meetodi abil saab taastada varasema toimiva failiseisu ja uuesti kontrollida selle käitumist. Kui peatumist või taastamist ei saa kinnitada, jääb töö pooleli; uut muutvat agentti ei käivitata. Samuti peatub töö varem aja- või tasuta kasutusmahu piiri saabumisel; automaatselt tasulisele teenusele ei minda.

Projektimärkmesse läheks tulemuse B korral: märkimine paranes, kuid tühi sisestus tekitab rea; paranduskatse on kasutatud. Kui seis hiljem tegelikult taastati ja üle kontrolliti, lisatakse ka see tulemus. Kavatsust taastada ei kirjutata lõpetatud taastamiseks. Selline märgeline aitab hiljem jätkamist otsustada, kuid ei kohusta jätkama.

Kontrolli arusaamist ja mõtiskle

Vasta esmalt ise ning võrdle seejärel selgitustega.

1. Ühe esemega loendis ilmus pärast märkimist pakitud märgeline. Kas sellest piisab tõendiks, et muutub ainult valitud ese?
2. Pärast parandust on lambi märgeline õige, kuid tühi sisestus lisab nimetu rea. Kas kokkulepitud parandus on valmis?
3. Prooviloend kadus pärast rakenduse sulgemist. Millal oleks see viga ja miks pole see meie esimeses katses tingimata viga?
4. Agent teatab „kõik kontrollid läbisid”, kuid võrgu kohta pole kirjeldatud ühtki kontrolli. Mida saad kinnitada?

5. Kui kasutaksid sama nimekirja loetud raamatute jälgimiseks, mida tähendaks „märgitud” ja kuidas kontrolliksid ainult valitud rea muutumist? Nimeta ka üks võimalus, mille esimesest katsest välja jätaksid.

Vastused ja vihjed

1. Ei. Ühe eseme korral annaks ka kõigi ridade muutmine sama nähtava tulemuse. Lisa kaks eset, märgi ainult üks ja kontrolli mõlema seisu. Nii eristad soovitud käitumist etteantud veast.
2. Ei. Märkimine on selles juhtumis parandatud, aga tühja sisestuse käsitus pidi alles jääma. Meie loo katsepiir on täis, seega peatutakse ja kontrollitakse või taastatakse seis, mitte ei lisata automaatselt uut paranduskatset.
3. See oleks vastuolus kokkuleppega, kui sisu pidi säilima. Esimeses katses lubasime proovisisu kadumise ning saame selle teadlikult uuesti luua. Homseks vajalik nimekiri vajaks säilitamise ja taastamise eraldi kontrolli, mitte üksnes uut lubadust.
4. Saad kinnitada ainult seda, mille kohta on arusaadav kontroll ja tegelik tulemus. Agendi üldine teade ei tõenda võrgusuhtluse puudumist. Märgi see kontrollimata kohaks; lisamise ja märkimise õnnestumist ei laiendata teistele omadustele.
5. Üht kindlat vastust pole. Näiteks võiks märke tähendada „läbi loetud”. Lisa raamatud A ja B, märgi ainult B loetuks ning oota, et A jääb märkimata ja mõlemad nimetused alles. Esimesest katsest võiksid välja jätta hinnangud ja teistega jagamise. Oluline on seostada märke oma eesmärgiga ning kontrollida selle mõju teistele ridadele.

Väike tulemus annab järgmisele sammule aluse

Esimese katse väärtus ei ole võimaluste rohkus. Väärtus on selles, et saad öelda, mida soovisid, mida nägid ja mida selle põhjal otsustad. Agent aitab teostada; sinu tähelepanekud annavad koostööle suuna. Ka leitud viga on kasulik tulemus, kui oskad sellest teha täpse parandusülesande ja töö õigel ajal lõpetada.

Järgmises peatükis keskendume sellele, kuidas esialgsest soovist saab selge ülesanne. Siinne kokkulepe oli üks näide; edasi vaatame, milliseid küsimusi tasub agendiga arutada enne, kui teostamine algab.

II. Teadlik agendi töö juhtimine

4

Soovist selge ülesandeni

„Tee nimekiri mugavamaks” on mõistlik vestluse algus, aga veel mitte selge arendusülesanne. Mugavam võib tähendada suuremat kirja, vähem nupuvajutusi või seda, et hommikul on eilne nimekiri alles. Kui agent valib tähenduse sinu eest, võib ta teha korraliku lahenduse valele probleemile. Täpsustamine aitab leida, milline muudatus sulle tegelikult kasulik oleks.

Sa ei pea enne vestlust kõike teadma. Agent saab pakkuda võimalusi ja küsida puuduvaid asjaolusid; sina tunned olukorda, milles tulemust kasutama hakkad. Hea koostöö ei alga tingimata pikast juhisest, vaid vajadusest, mida saab koos uurida. Eesmärk pole leida võlusõnu, mis panevad mudeli eksimatult tööle, vaid jõuda kokkuleppeni, mille sobivust oskad hiljem kontrollida.

Mida sellest peatükist kaasa võtta?

Oskad eristada vajadust pakutud lahendusest, valida tulemuse jaoks olulisi täpsustusi ning sõnastada väikese ülesande koos välistuste ja nähtavate kontrollidega. Näed ka seda, millal on vaja sinu otsust ja mida võib agent ise valida. Näidet ja mõtteharjutusi saad arutada arvutita; varasem nimekirjalugu annab neile lähtekoha.

4.1 Kõigepealt olukord, siis võimalused

Jätkame matkavarustuse nimekirja näitega. Loos saab esemeid lisada ja valitud eset pakituks märkida; tühi sisestus ei lisa rida. Proovisisu ei pea sulgemise järel säilima. Järgnev vestlus toimub enne uut teostust. Selles etapis pole agent saanud luba faile muuta.

Sina: Tahan matkavarustuse nimekirja mugavamaks teha. Praegu on seal kõik esemed läbisegi. Aita leida üks väike muudatus; esialgu ainult arutame, faile ära muuda.

Agent: Millise tegevuse juures see segab? Näiteks kas tahad kiiresti leida veel pakkimata asju, muuta esemete järjekorda või näha, kui palju on juba pakitud?

Sina: Tahan enne lahkumist näha, mis veel pakkimata on. Pakitud asjad võtavad tähelepanu ära.

Esimene küsimus seob sõna „mugavam” tegeliku tegevusega. Agent pakub näiteid, et sul oleks lihtsam vastata, kuid need pole kohustuslikud valikud. Võiksid öelda ka: „Ükski neist; telefonis on kiri liiga väike.” Nii ei pea sa ise kohe lahendust nimetama ega agendi esimest soovitusi oma vajaduseks kuulutama.

Nüüd saab võrrelda kaht väikest lahendust. Pakkimata esemete arv annaks kiire ülevaate töö hulgast. Pakkimata esemete vaade näitaks, mida veel kaasa võtta. Arv ei vasta üksinda küsimusele „mis on puudu?”, ehkki võib olla hiljem kasulik lisandus.

Agent: Võime näidata pakkimata esemete arvu või teha vaate, kus on näha ainult pakkimata esemed. Kumb aitaks sinu kirjeldatud olukorras rohkem?

Sina: Ainult pakkimata esemete vaade. Arvu pole praegu vaja. Tahan saada ka kogu nimekirja uuesti nähtavale.

Agent: Kas pakitud esemed tuleb ainult peita või nimekirjast kustutada? Peitmise korral jäävad need alles ja saad neid kogu loendis uuesti näha.

Sina: Ainult peita. Märkimist ega esemete olemasolu ei tohi vaate vahetamine muuta.

Vaade tähendab siin seda, millised olemasolevad read on parasjagu nähtavad. Ainult pakkimata ridade näitamist nimetatakse ka filtreerimiseks. Peitmine ei ole kustutamine: kogu nimekirja juurde naastes peavad peidetud read endiselt olemas olema. See eristus on olulisem kui nuppude värv, sest mõjutab andmeid, mitte üksnes välimust.

4.2 Milline küsimus muudab kokkulepet?

Kõiki küsimusi ei pea korraga lahendama. Kas tulemus on ajutine katse või homseks vajalik abivahend, mõjutab aga seda, kas olemasolev andmete säilimise piirang sobib.

Agent: Kas proovime praegu vaate vahetamist nädisandmetega või peab nimekiri olema pärast sulgemist alles, et seda homme kasutada? Senises katses sisu säilimist ei nõutud.

Sina: Praegu proovin ainult vaate vahetamist. Kasutan telki ja lampi nädisandmetena. Säilitamise võtame hiljem eraldi; homset päris nimekirja ma veel selle rakenduse hooleks ei jäta.

Agent: Kui pakkimata esemeid pole, kas tühi vaade sobib või näitame teadet „Kõik esemed on pakitud”?

Sina: Kui loendis on esemeid ja kõik on pakitud, näita seda teadet. Kui loend ise on tühi, näita „Nimekiri on tühi”.

Sisu säilitamise edasilükkamine vähendab selle katse mahtu, kuid ka kasutusvõimalusi. See sobib vaate uurimiseks proovisisuga, mitte homse varustuse usaldusväärseks meelepidamiseks. Kui vajadus oleks teine, tuleks muuta ülesannet või kasutada seni paberit või olemasolevat sobivat nimekirjavahendit. Väike samm on kasulik siis, kui selle piirang on teadlik valik, mitte märkamatu kõrvale jäetud põhivajadus.

Kaks tühja vaate teadet aitavad eristada olukordi „mul pole veel nimekirja” ja „kõik nimekirja asjad on pakitud”. Vastasel juhul võib paljas tühi ala jätta mulje, et sisu kadus. Seda valikut saab hiljem kontrollida ilma programmi sisemust tundmata.

Nupu täpne asukoht võib selles katses jääda agendi valida, kui vaateid saab selgelt eristada ja vahetada. Kui eesmärk oleks kasutamine väikesel telefoniekraanil või abivahendiga, muutuksid paigutus ja kasutusviis olulisemaks ning vajaksid oma küsimusi ja kontrolli. Küsimuse tähtsus tuleb olukorrast, mitte jäigast küsimustikust.

4.3 Kokkulepe seob soovi nähtava tulemusega

Agent võtab vastused kokku. Kokkuvõtte võimaldab märgata, kas ta on mõne valiku ümber tõlgendanud või jätnud piirangu välja. Loos pakub ta järgmise ülesande:

Lisa olemasolevale prooviloendile kaks selgelt eristatavat vaadet: „Kõik esemed” ja „Pakkimata”. Rakenduse avamisel on valitud „Kõik esemed”. Pakkimata vaade peidab pakitud esemed; see ei kustuta ridu ega muuda nende märkimist. Kogu loendi juurde naastes on kõik read alles. Kui pakkimata vaates märgin eseme pakituks, kaob see sellest vaatest, kuid jääb kogu loendisse pakituna alles.

Tühja loendi korral näita „Nimekiri on tühi”. Kui loendis on esemeid, aga kõik on pakitud, näita pakkimata vaates „Kõik esemed on pakitud”.

Lisamine, ainult valitud eseme märkimine ja tühja sisestuse käsitletus peavad säilima. Proovisisu ei pea sulgemise järel alles jääma.

Ära lisa esemete arvu, ümberjärjestamist, salvestamist, kontot, jagamist ega avaldamist. Rakenduse kasutamine peab jääma kohalikuks ega tohi vajada võrguühendust või mudeliteenust. Järgi varem kokku lepitud projektifailide, vahendite, andmeedastuse ja tasuta töö piire.

Esialgselt soovist jõuti ühe võimaluseni, kuid „vaade ei muuda andmeid” vajab veel nähtavaid kontrolli. Enne teostust lepitakse kokku näiteks:

1. Lisa tühja loendisse telk ja lamp, märgi ainult lamp pakituks ning vali „Pakkimata”. Näha on telk; lampi pole selles vaates näha.

2. Naase vaatesse „Kõik esemed”. Näha on mõlemad esemed: lamp pakituna ja telk märkimata. Korda vaate vahetamist; esemete arv ja märged ei muutu.
3. Vali „Pakkimata” ja märgi telk pakituks. Telgi rida kaob sellest vaatest ning ilmub „Kõik esemed on pakitud”. Kogu loendis on telk ja lamp endiselt olemas, mõlemad pakituna.
4. Vaata eraldi tühja prooviloendit. Mõlemas vaates on teade „Nimekiri on tühi”, mitte väide, et kõik on pakitud.
5. Korda varasemaid lisamise, valitud eseme märkimise ja tühja sisestuse kontrolli. Uus võimalus ei tohi neid rikkuda.

Need on kavandatud kontrollid, mitte saadud tulemused. Need ei tõenda võrgusuhtluse puudumist ega täielikku turvalisust. Võrgu kohta on kokkuleppes nõue, mille täitmiseks ja kinnitamiseks on vaja eraldi kontrolliviisi; puuduva kontrolli asemel ei piisa agendi lubadusest.

Sina: Kokkuvõtte ja need käitumiskontrollid vastavad minu soovile. Enne failide muutmist leppime kokku selle sammu tööplaani, aja- ja katsepiiri ning vaatame üle taastatava seisu ja puuduva võrgukontrolli. Praegu ära veel teosta.

Ülesande sisu kinnitamine ja muutmistöö alustamine on eri otsused. Meie näites on esimene tehtud, teine veel mitte. Praktilises töös peavad enne alustamist olema paigas ka peatumine, taastamine ja lubatud kasutusmaht. Paigaldamine, uus andmeedastus, tasuline tegevus või ulatuse laiendamine ei muutu lubatuks üksnes seetõttu, et eesmärk on selge.

Dialoogi ja asjakohase konteksti tähtsust käsitleb Mollicki peatükk AI as a Tutor [1]; ülesande kirjeldamist enne teostust käsitleb Käveri Spec Driven loeng [2].

Mõttepaus: kas agent tabas sinu soovi?

Agent esitab alternatiivse kokkuvõtte: „Lisan pakkimata vaate. Pakitud asjad eemaldan nimekirjast. Mugavuse huvides salvestan loendi ning lisan teistega jagamise nupu.” Sõnasta vastus, mis parandab kokkulepet. Ära otsi viga koodist; teostus pole veel alanud. **Oodatav tulemus:** nimetad olulise tähenduserinevuse ja välistatud lisatöö ning ütled, kas muutmist võib alustada.

Esimene vihje. Kas kogu nimekirja juurde naastes oleks lamp alles? Milliseid uusi võimalusi sina üldse valisid?

Teine vihje. Erista sõnad „peita” ja „kustutada”. Seejärel võrdle salvestamist ja jagamist meie välistustega.

Lahendusnäide.

Pakitud esemed tuleb ainult pakkimata vaatest peita, mitte nimekirjast kustutada. Kogu loendis peavad need koos märgetega alles olema. Salvestamine ja jagamine ei kuulu sellesse katsesse. Paranda ülesande kokkuvõtte nende piiride järgi; faile ära veel muuda.

Kokkuvõtte parandamine enne teostust väldib tööd, mille tulemus oleks juba kirjelduse järgi vale. Agent võib pakkuda lisavõimalusi, kuid ettepanek ei ole sinu nõusolek. Kui ta kordab sama vääritimõistmist, pole vaja lõputult uusi sõnastusi proovida: peata täpsustamine, vaata üle, mis jäi lahtiseks, ja otsusta hiljem, kas jätkata.

Kontrolli arusaamist ja mõtiskle

Vasta esmalt ise, seejärel võrdle selgitustega.

1. Miks küsis agent kõigepealt häiriva tegevuse, mitte nupu värvi kohta?
2. Agent pakub pakkimata esemete arvu. Kas see lahendab meie loos vajaduse või võiks see mõnes teises olukorras piisata?
3. Pakkimata vaates on ainult telk. Kas see vaatlus tõendab, et lamp on nimekirjas alles ja õigesti märgitud?
4. Soovid nimekirja homme kasutada. Kas tänane kokkulepe proovisisu kadumise kohta sobib endiselt? Mida tuleks muuta?
5. Soovid lugemisnimekirjast paremat ülevaadet. Mida küsiksid täpsustamiseks? Paku üks võimalik vastus ning sellest tulenev väike muudatus ja nähtav kontroll.

Vastused ja vihjed

1. Tegevus näitab, milleks muudatust vaja on. Värv võiks parandada eristatavust, kuid ei ütle, kas vajad arvu, pakkimata esemete vaadet või hoopis suuremat kirja. Kujundusküsimus muutub oluliseks siis, kui see mõjutab sinu kirjeldatud kasutamist.
2. Arv ei ütle, millised esemed on puudu. Meie loos valiti seetõttu vaade. Kui tahaksid ainult teada, kui palju on veel pakkida, võiks arv olla sobiv väike lahendus. Alternatiivi hinnatakse vajaduse järgi, mitte selle järgi, kas agent seda esimesena pakkus.
3. Ei. Sama nähtava tulemuse annaks ka lambi kustutamine. Naase kogu loendi juurde ja kontrolli mõlema eseme olemasolu ning märkimist. Vaate õigsust ei hinnata ainult selle järgi, mida selles näed, vaid ka selle järgi, mis peab mujal alles jääma.

4. Ei, kui loodad sama sisu homme rakendusest leida. Säilimine tuleb lisada eesmärgi koos sulgemise ja uuesti avamise ning vajaliku taastamise kontrollidega. See muudab töö ulatust ega kuulu automaatselt vaate lisamise juurde. Seni võid kasutada muud sobivat nimekirjaviisi.
5. Üht kindlat vastust pole. Võiksid küsida: „Mille leidmine on praegu keeruline?” Vastus „tahan näha, millised raamatud on pooleli” suunaks pooleliolevate raamatute vaate juurde, kui selleks vajalik märkimine on olemas. Lisa näites kaks raamatut eri seisuga; kontrolli, et vaates on ainult pooleliolev ja kogu loendis mõlemad muutmata. Kui seisude märkimist veel pole, tuleb kõigepealt see eraldi täpsustada, mitte eeldada juba töötavat võimalust.

Selge ülesanne jätab ruumi koostööle

Täpsustamine pole katse kirjutada ette iga tehniline detail. Sa tood vestlusse vajaduse ja teed valikud; agent aitab leida küsimusi, võrrelda võimalusi ja siduda need kontrollitava tulemusega. Selge ülesanne ütleb, mida tahad saavutada, mis jääb seekord välja ja mille põhjal tulemust hindad. Selle sees jääb agendile ruumi teostus valida.

Järgmises peatükis liigume kokkuleppest tööplaanini: kuidas valida väike muudatus, anda selle tegemiseks piiritletud luba ning otsustada kontrollide põhjal, mida teha edasi.

5

Plaanist väikese muudatuseni

Selge ülesanne ütleb, millist tulemust tahad. Tööplaan ütleb, kuidas selle poole liikuda nii, et vahepeal saad aru, mis on muutunud. Need pole sama asi. „Näita ainult pakkimata esemeid” kirjeldab soovitud käitumist; „vaatan olemasoleva rakenduse üle, lisan vaate ja kontrollin kokkulepitud juhud” kirjeldab tööd.

Plaan aitab koostööd suunata enne, kui failid muutuvad. Agent võib märgata, et üks eeldus ei kehti, või pakkuda lihtsamat lahendust. Sina saad võrrelda ettepanekut oma vajadusega, ilma et peaksid programmi sisemust tundma. Kasulik plaan pole võimalikult pikk: see peab tegema nähtavaks järgmise sammu, piirid ja koha, kus tulemust hinnad. Matka kavandamiseks pole vaja iga sammu jalajälge ette joonistada.

Mida sellest peatükist kaasa võtta?

Oskad hinnata, kas plaan püsib kokkulepitud ülesande piires, anda väikese sammu jaoks selge loa ning siduda jätkamise nähtavate kontrollitulemustega. Eristad agendi tehnilisi valikuid otsustest, mis vajavad sinu uut nõusolekut. Näidet ja küsimusi saad läbi mõelda arvutita; lugemine ei asenda tegelikku muudatuse juhtimist.

5.1 Väike samm peab andma hinnatava tulemuse

Eelmises peatükis valisime matkavarustuse prooviloendile kaks vaadet: „Kõik esemed” ja „Pakkimata”. Vaate vahetamine ei tohi kustutada esemeid ega muuta nende märkimist. Lisamine ja tühja sisestuse käsitus peavad alles jääma. Salvestamine, esemete arv, jagamine ja avaldamine jäävad seekord välja. Rakenduse kasutamine peab jääma kohalikuks.

Agent võiks pakkuda: „Teen kõigepealt nupu. Peitmise lisan hiljem; allesjäämist kontrollin pärast seda.” See jagab töö küll tükkideks, aga nupp üksi ei lahenda vajadust. Kui peitmine toimiks kustutamisenä, oleks oluline puudus jäänud järgmiste sammude varju.

Meie järgmine samm on hoopis üks terviklik väike võimalus: vaate valimine koos õige nähtavuse, allesjäävate andmete ja kahe tühja olukorra teatega. Selle sobivust saab

hinnata telgi ja lambi abil. **Väike** ei tähenda siin vähimat nuppude või muudetud ridade arvu. See tähendab piisavalt piiratud tulemust, mille eesmärgi ja mõju oskad veel tervikuna kontrollida.

Kui senine rakendus ei oskaks üldse esemeid märgitud ja märkimata seisundis eristada, oleks sama plaan liiga optimistlik. Kõigepealt tuleks täpsustada märkimise ülesanne. Väike samm sõltub lähteolukorrast; peatüki pealkiri ei tee suurt ümberkirjutust väikeseks.

5.2 Plaan jätab teostuse agendile, piirid sinule

Palu enne muutmist lühikest plaani. Vajad nähtavat tegevuste kokkuvõtet ja lahtisi küsimusi, mitte mudeli varjatud mõttekäiku. Meie näites võiks agent pakkuda järgmist:

Väikese teostussammu kavandamist ja inimese kontrollikohti käsitlevad Käveri Spec Driven ning Security loengud [2].

1. Lähteolukord. Vaatan lubatud projektifailist, kuidas praegune loend töötab. Võrdlen seda kokkulepitud lähteolukorraga. Kui märkimine puudub või muudatus vajaks lisavahendeid, peatan töö ja küsin.

2. Muudatus. Lisan samasse rakendusse kaks vaadet koos kokkulepitud teadetega. Hoian senise lisamise ja märkimise alles. Ei lisa salvestamist, lisavahendeid ega kõrvalist kujunduse ümbertegemist.

3. Kontroll ja üleandmine. Teen lubatud vahenditega kokkulepitud kontrollid ning eristan tulemused kontrollimata kohtadest. Lõpetan aktiivse töö ja esitan kokkuvõtte: mis muutus, mida kontrollisin ja mis jäi lahtiseks. Seejärel kontrollid sina olulist käitumist. Uut võimalust ma automaatselt ei lisa.

See plaan annab agendile ruumi valida, kuidas vaateid tehniliselt teha. Sa ei pea kinnitama iga koodirida ega nupu paigutust. Samas saad märgata põhjendamatut lisatööd: näiteks konto loomine või loendi salvestamine pole tehniline pisidetail, vaid ülesande muutus.

Võrdle alternatiivi: „Teen rakenduse uuel tehnilisel alusel ümber, lisan salvestamise ja jagamise; pärast vaatan, kas filtreerimine töötab.” Ulatuslik uuendus võib olla mõnes projektis põhjendatud, näiteks kui senine lahendus enam vajalikku kasutust ei toeta. Meie proovivaate jaoks tooks see aga kaasa mitu uut kontrollitavat asja ning võimalikke paigaldusi ja andmeedastust. Kui tulemus oleks vale, oleks raskem eristada vaate puudust muudest muutustest. Seda alternatiivi ei lükata tagasi sellepärast, et agent ei tohi loov olla, vaid sellepärast, et see ei sobi praeguse eesmärgi ja piiridega.

Kui agent avastab, et piiratud plaan pole teostatav, on kasulik tulemus ka lühike takistuse kirjeldus ja uus ettepanek. Ta ei pea iga hinna eest vana loa piires näiliselt

edasi töötama. Sina saad siis ülesannet lihtsustada, põhjendatud uut ulatust kaaluda või töö pooleli jätta.

5.3 Teostusluba puudutab üht kokkulepitut sammu

Hea plaan ei asenda ettevalmistust. Enne päris muutmist peavad olema läbi proovitud tehnilised õiguste piirid, aktiivse töö peatamine ja taastatava seisu säilitamine. Projektikausta nimi ega juhised „muuda ainult seda faili” pole tehniline kaitse. Samuti peab olema selge, kuidas vajalikke omadusi kontrollida: meie näites jäi rakenduse võrgusuhtluse puudumise kontrolliviis veel lahtiseks. Kui vajalik kontroll pole võimalik, tuleb enne alustamist see lahendada või katse edasi lükata.

Järgmise loa näite mõistmiseks eeldame, et need praktilised eeldused on eraldi täidetud. See on loo eeldus, mitte väide, et õpiku praegused materjalid need juba tagavad. Loos valime ajapiiriks 15 minutit ning lubame ühe teostuskatse; võimalik parandus vajab eraldi otsust. Need arvud illustreerivad piiri seadmist, mitte läbiproovitud soovitusi kõigile mudelitele ja õppijatele. Teenuse lubatud tasuta kasutusmahu ning ülesande päringupiir tuleb samuti enne töö algust kokku leppida: üks teostuskatse võib sisaldada mitut mudelipäringut.

Võid teha selle ühe sammu: lisa kokkulepitud plaani järgi „Kõik esemed” ja „Pakkimata” vaated olemasolevasse prooviloendisse. Kasuta ainult varem lubatud projektifaili ja vahendeid ning sünteetilist proovisisu. Vali tehniline teostus ise, aga säilita kokkulepitud käitumine ja välistused.

Piir on üks teostuskatse, kuni 15 minutit ning varem kokku lepitud päringu- ja tasuta kasutusmahu piir. Peatu esimese piiri saabumisel. Piiri või takistuse korral peata töö ja anna seisust teada. Ära paigalda, edasta uut materjali, kasuta tasuta teenust ega avalda midagi. Kui vajad selleks või ulatuse muutmiseks luba, küsi enne tegutsemist.

Lõpeta samm kontrollitulemuste ja lahtiste kohtade kokkuvõttega. Ära alusta automaatselt parandust ega järgmist võimalust; nende üle otsustan tulemuse põhjal.

Luba ei pea kordama kogu varasemat kokkulepet, kui selle sisu on agendile kättesaadav ja üheselt mõistetav. Viide „nagu enne” ei aita, kui vajalikud piirid on kontekstist kadunud. Loa ulatus ei kasva ka töö käigus: puuduse leidmine pole uus luba seda piiramata parandada. Ohumärgi korral peatutakse varem, mitte ei kasutata ülejäänud aega tingimata ära. Tasuta piiri täitumine ei ava automaatselt tasuta varuteed.

5.4 Kontrollikoht lepitakse kokku enne muutmist

Kvaliteedivärv on lihtne kontrolli- ja otsustuskoht: mille põhjal võid selle tulemuse järgmise töö aluseks võtta? Seda pole vaja muuta eraldi suureks süsteemiks. Meie plaanis on enne teostust kirjas kolm asja:

- Uus käitumine peab vastama ülesandele: pakkimata vaade peidab ainult pakitud esemed; kogu loendis on kõik read ja märged alles. Tühi loend ning kõik-pakitud olukord annavad eri teated.
- Senine lisamine, ainult valitud eseme märkimine ja tühja sisestuse käsitletus peavad endiselt toimima. Ka need kontrollid kuuluvad sammu juurde, mitte ei jää võimalusel tehtavaks lisaks.
- Vajalikud muud kontrollid ja töö piirid peavad olema kaetud. Puuduv tulemus märgitakse puuduvaks; agendi „valmis” ei täida lünka.

Tingimused tulevad sinu vajadusest ja kokkuleppest, mitte sellest, mida agent lõpuks suutis teha. Kui paneksid need kirja alles tulemuse nägemise järel, oleks kerge pidada mugavaks just seda, mis valmis sai. Pärast kontrolli võib eesmärgi teadlikult muuta, aga siis on see uus kokkulepe, mitte vana vea tagantjärele kadumine.

Vaatame nüüd üht illustratiivset tulemust. Loos on agent lõpetanud töö ja sina võrdled käitumist ootusega:

1. Lisad telgi ja lambi, märgid ainult lambi. Pakkimata vaates on telk; kogu loendis mõlemad, lamp pakituna ja telk märkimata. Vaate korduv vahetamine ei muuda neid.
2. Märgid pakkimata vaates telgi. See kaob sealt ja ilmub „Kõik esemed on pakitud”; kogu loendis on mõlemad pakituna alles.
3. Tühjas loendis näitab pakkimata vaade samuti „Kõik esemed on pakitud”, kuigi kokkuleppes oli „Nimekiri on tühi”.
4. Varasem lisamise, valitud eseme märkimise ja tühja sisestuse kontroll annab oodatud tulemuse. Võrgusuhtluse kontrolli kohta pole üleandmises tulemust ega muud arusaadavat tõendit.

Vaate põhikäitumine vastab neis juhtudes ootusele, aga kogu samm pole veel vastu võetud. Üks teade on vale ja üks vajalik tõend puudub. Need on eri probleemid: esimese jaoks on nähtav veajuhtum, teise jaoks on vaja kontrollitulemust. Võib juhtuda, et kontroll jäi tegemata või ainult kirjeldamata; kumbagi ei tohi oletada õnnestunuks.

Enne uut muutmist selgita puuduva kontrolli seis. Kui tõendit pole võimalik saada, peatu. Kui vajalik kontroll õnnestub, võid kaaluda uut väikest teateparanduse ülesannet koos korduskontrolliga. Praegune teostusluba parandust ei hõlma. Uus luba ei nulli

kulutatud aega, katseid ega kvooti: enne otsust vaata allesjäänud piire ning lepi vajaduse korral kokku uus piiratud töömaht. Piiri täitumisel lõpetatakse senine töö, mitte ei pikendata seda automaatselt. Võid ka töö lõpetada ja läbiproovitud meetodil varasema seisu taastada; kontrolli siis nii faile kui ka vajalikku käitumist, mitte ainult rakenduse avanemist.

Ka kõigi kokkulepitud kontrollide õnnestumine lubaks ainult selle piiratud tulemuse vastu võtta, mitte kuulutada rakendust täielikult turvaliseks või avaldamisvalmiks. Järgmine võimalus vajab oma ülesannet ja luba. Vastuvõetud seis tuleb säilitada, kui tahad sellele hiljem kindlalt toetuda; kvaliteedivärv ise ei ole varukoopia.

Mõttepaus: mida teha üleandmise järel?

Eelmise tulemuse peale pakub agent: „Põhiosa töötab. Parandan tühja vaate teate ja lisan kohe esemete arvu, siis on kõik valmis.” Sõnasta vastus, mis hoiab töö juhitavana.

Oodatav tulemus: eristad parandust uuest võimalusest, nimetad puuduva tõendi ja otsustad, kas muutmist võib kohe jätkata.

Esimene vihje. Mida algne luba lubas pärast sammu lõppu teha? Kas esemete arv kuulus üldse eesmärgi?

Teine vihje. Teate parandamine ei anna iseenesest puuduvat võrgukontrolli tulemust. Kõigepealt tuleb teada, mis jäi kontrollimata.

Lahendusnäide.

Ära praegu faile muuda. Tühja loendi teade erineb kokkuleppest; esemete arvu me ei tellinud. Võrgusuhtluse kontrolli tulemus puudub. Täpsusta ilma uue muutmistööta, kas see kontroll tehti ja kust tulemust näeb. Kui vaja on uut kontrolli või parandust, lepime selle lubatud tegevused ja allesjäänud piirid eraldi kokku. Seni ei võta ma sammu lõpetatuna vastu.

Vastus ei hülga õnnestunud osa ega nõua kõike uuesti teha. See eristab kasulikku tulemust lahendamata küsimustest. Kui agent kordab sama ettepanekut ega arvesta piire, võid dialoogi lõpetada, veenduda aktiivse töö peatumises ning kontrollida või taastada seisu. Uus vestlus ei paranda praeguseid faile.

Kontrolli arusaamist ja mõtiskle

Vasta esmalt ise, seejärel võrdle selgitustega.

1. Miks pole üks uus vaatenupu kujutis meie loos piisav väike samm?
2. Agent valib vaadete tehnilise teostuse ise. Kas ta võib sama loa alusel paigaldada uue vahendi, kui see tundub talle mugavam?
3. Miks lepatakse tulemuse kontrollid kokku enne teostamist?

4. Kõik kirjeldatud käitumiskontrollid õnnestuvad, aga vajalik võrgukontrolli tõend puudub. Kas kvaliteedivärv on läbitud?
5. Soovid lugemisnimekirja täiendada. Paku üks terviklik väike muudatus, üks välistus ja üks varasema käitumise korduskontroll.

Vastused ja vihjed

1. Nupu nägemine ei tõenda pakkimata esemete leidmist ega seda, et peidetud esemed alles jäävad. Meie samm peab andma hinnatava kasutusvõimaluse. Eraldi kujunduskatse võiks olla sobiv teise eesmärgi puhul, näiteks kui tahaksid võrrelda vaadete eristatavust.
2. Ei. Teostusvalikute vabadus kehtib lubatud vahendite ja piiride sees. Paigaldamine vajab uut nõusolekut ning selle mõju hindamist; mugavus ei asenda kumbagi. Agent võib pakkuda alternatiivi, aga ei tohi seda enne otsust rakendada.
3. Nii hindad tulemust vajaduse, mitte valminud lahenduse järgi. Samuti on juba plaanis näha, et kontrollida tuleb nii uut võimalust kui ka senist käitumist. Kui oluline kontroll pole võimalik, saad selle takistuse lahendada enne failide muutmist.
4. Ei, kui tõend kuulub selle sammu kokkulepitud tingimustesse. Saad öelda, millised käitumised õnnestusid, aga ei saa seda teadmist laiendada võrgusuhtlusele. Selgita kontrolli seis või peatu; puuduva tõendi asemele ei panda agendi üldist kinnitust.
5. Üht kindlat vastust pole. Kui loetuks märkimine on juba olemas, võiks lisada lugemata raamatute vaate, jättes hinnangud välja. Kontrolliksid eri märgetega raamatute nähtavust ja allesjäämist kogu loendis ning kordaksid senist raamatu lisamist. Kui vajalik märkimine puudub, alusta hoopis selle väikesest ülesandest.

Plaan teeb iseseisvuse juhitavaks

Piiritletud töö ei tähenda, et sina juhid iga tehnilist pisiasja. Sa valid hinnatava järgmise tulemuse, lepid kokku piirid ja kontrollid ning annad selle sammu jaoks loa. Agent saab nende sees tegutseda iseseisvalt ja tuua välja takistusi. Pärast sammu otsustad tõendite, mitte üksnes veenva kokkuvõtte põhjal, kas tulemus sobib aluseks, vajab eraldi parandust või jääb pooleli.

Need kokkulepped ja tegelikud tulemused peavad hiljemgi leitavad olema. Järgmises peatükis vaatame, millist infot agent parasjagu vajab ja kuidas lühike projektimärge aitab tööseisu vestlusest eraldi hoida.

6

Õige kontekst ja projektimärged

„Jätkame sealt, kus pooleli jäi” on inimesele loomulik palve. Agendile võib sellest väheks jääda. Kas pooleli jäi arutelu, muudatus või kontroll? Milline ettepanek valiti ja milline jäeti kõrvale? Kui sina tead vastuseid, aga agent saab ainult selle ühe lause, peab ta puuduvad seosed oletama või sinu käest küsima.

Õige kontekst aitab mõlemal teha kasulikumat tööd. Sina ei pea iga kord kogu vestlust uuesti jutustama; agent saab toetuda kokkulepetele ja kirjeldatud tulemusele. Lühike projektimärged on selleks töövahend, mitte projekti pidulik elulugu. Sinna kuulub info, mille puudumine võiks järgmise otsuse vaks muuta.

Mida sellest peatükist kaasa võtta?

Oskad valida järgmise ülesande jaoks vajalikku infot ja hinnata, kas projektimärged kirjeldab tegelikku seisut või ainult soovitud tulemust. Eristad püsivaid juhiseid, muutuvat tööseisut ja vana arutelu. Mõtteharjutustes pole vaja koodi lugeda ega uut mudelivastust saada.

6.1 Faili olemasolu ei tähenda, et mudel selle sisu näeb

Kontekst on info, mida mudel konkreetse pöördumise juures kasutab. Seda korraldab ümbritsev tööriist või teenus: sinna võivad jõuda sinu juhis, valitud varasemad sõnumid, kokkuvõtted, loetud failiosad ja tööriistade tulemused. Mudel ei võta eelmist vestlust iseseisva mäluna järgmisse pöördumisse kaasa.

Failitööriistaga agent saab vajaduse korral lugeda lubatud faili. Lugemise tulemus võib jõuda järgmise mudelipöördumise konteksti. Faili pelk paiknemine projektikaustas ei taga seda. Ka kausta avamine või failinime mainimine ei tõenda, et vajalik sisu on kättesaadav. Konteksti maht on piiratud ning keskkond võib varasemat infot valida või kokku võtta. Seepärast ei saa eeldada, et kogu vestlus ja kõik failid on igal hetkel mudeli ees.

Konteksti ja kokkuvõtmist käsitlevad Käveri Intro ning Cost loengud [2]. Konkreetse töövahendi seansi- ja teenuse andmekäitlusreegleid tuleb kontrollida ajakohastest juhistest: mudeli isikliku vestlusmälu puudumine ei ole privaatsusgarantii.

Teenuse säilitatud vestlusajalugu ning varasema arvutustöö taaskasutamine on sellest eraldi küsimused. Mudeli isikliku vestlusmälu puudumine ei tähenda, et teenus andmeid ei hoia. Kui kaugteenust kasutava agendi loetud failisisu lisatakse konteksti, võib see teenusesse jõuda. Kohalik failinimi ei ole privaatsusgarantii. Saladusi ega kõrvalisi isikuandmeid me vajalikuks kontekstiks ei nimeta.

Sama projekti puhul on vaja eristada kolme asja:

- **Soovitud käitumine:** mis peab kokkuleppe järgi juhtuma?
- **Praegune failisis:** milline rakenduse versioon on praegu projektis, mitte ainult vanas vastuses?
- **Kontrollitulemus:** mida selles seisus tegelikult prooviti ja mis juhtus?

Ükski neist ei asenda teisi. Rakenduse failist võib agent leida, kuidas see on teostatud, kuid teostus üksi ei ütle, millised võimalused sina kokkuleppes välja jätsid. Ülesande kirjeldus ei tõenda, et teostus juba toimib. Vana kontrollitulemus ei pruugi käia faili kohta, mida vahepeal mujal muudeti. Õppija ei pea nende erinevuste märkamiseks programmi sisemust seletama.

6.2 Kaks lähteinfot sama jätkamissoovi jaoks

Jätkame eelmise peatüki illustratiivset olukorda. Matkavarustuse prooviloend sai vaated „Kõik esemed” ja „Pakkimata”. Telgi ja lambi kontrollides jäi peidetud lamp kogu loendisse õigesti märgituna alles. Tühja loendi teade oli aga vale ning võrgusuhtluse puudumise kontrolli tõend jäi üleandmisest puudu. Samm ei olnud tervikuna vastu võetud; uut muutmist polnud lubatud.

Võrdle kaht võimalikku lähteinfot, mille annaksid jätkamise arutamiseks. Need pole tegelikud mudelile saadetud sõnumid.

Lähteinfo A. Pakkimata vaade on valmis. Kõik töötab. Vestluses rääkisime ka salvestamisest, esemete arvust ja jagamisest. Jätka arendamist, nagu enne.

A on lühike, kuid eksitav. Arutatud võimalustest ei selgu, mida valisid. „Kõik töötab” peidab nii teadaoleva vea kui ka puuduva tõendi. „Nagu enne” võib tunduda mugav, aga ilma varasema loa piirideta jätab lahtiseks, kas üldse võib faile muuta.

Lähteinfo B. Eesmärk oli pakkimata esemete vaade, mitte salvestamine, esemete arv ega jagamine. Telgi ja lambi kontrollides vastas vaate

vahetamine ootusele ja read jäid kogu loendisse alles. Tühjas loendis näitab pakkimata vaade ekslikult „Kõik esemed on pakitud”; ootasime „Nimekiri on tühi”. Võrgukontrolli tõend puudub. Üks teostuskatse on kasutatud; uut muutmisluba pole.

Praegu võrdle tähelepanekuid kokkuleppega ja ütle, milline info puudub. Ära muuda faile ega käivita uut kontrolli. Enne võimalikku teostust peame eraldi üle vaatama taastatava seisu, kontrolliviisi ja allesjäänud aja-, katse- ning tasuta kasutusmahu piirid.

B jätab kõrvale osa vestlusest, kuid säilitab järgmise otsuse jaoks olulise info. Agent saab aidata küsimusi järjestada, näiteks eristada puuduvat kontrollitulemust vales teatest, ilma et peaks kohe midagi parandama. Hea kontekst toetab koostööd, mitte ainult keelamist.

See ei tõesta, et agent B põhjal õigesti tegutseks. Nähtav arusaamise kontroll võiks olla palve: „Võta lühidalt kokku, mis on teada ja mida praegu teha tohib.” Kui agent kuulutab vaate lõpetatuks või plaanib kohe salvestamist lisada, pole vajalikud piirid tema vastuses arvesse võetud. Paranda arusaamist enne tegutsemist. Ka õige kokkuvõte ei asenda hilisemat tulemusekontrolli ega tehnilisi õiguste piire.

Kogu vestluse kaasaandmine võiks aidata, kui uurid, kuidas vastuoluline kokkulepe tekkis. Meie järgmise väikese otsuse jaoks tooks see aga kaasa ka hüljatud ettepanekud ja aegunud kirjeldused. Lühem ei ole alati parem: kui eemaldad veajuhtumi või välistused, eemaldad just vajaliku info. Eesmärk on piisav ja ajakohane kontekst, mitte võimalikult vähe teksti.

6.3 Projektimärge hoiab kokkuleppe ja tööseisu lahus

Projektimärge on vestlusest eraldi hoitav lühike kirjeldus, mille juurde saad hiljem tagasi tulla. Agent võib selle mustandi koostada, aga sina võrdled seda kokkuleppe ja oma kontrollidega. Vastasel juhul võib ekslik „kõik valmis” liikuda kokkuvõttest järgmisse vestlusesse ning paista seal juba kindla teadmisenähtena.

Loos on rakenduse fail `matkanimekiri.html`. Nimi on illustratiivne, mitte viide valmis õpikunäitele. Selle tööseisu võiks kirjeldada järgmine märge:

Seis: pärast vaate lisamise katset. Samm pole tervikuna vastu võetud. Aktiivne agenditöö on loos lõpetatud; uut muutmist pole lubatud.

Eesmärk ja piirid. Kohalik matkavarustuse prooviloend sünteetiliste andmetega. Vaated „Kõik esemed” ja „Pakkimata” ei tohi kustutada ridu ega muuta nende märkimist. Salvestamine, esemete arv, konto, jagamine ja avaldamine on välistatud. Proovisisu ei pea sulgemise järel säilima. Rakenduse kasutamine ei tohi vajada võrku.

Kontrollitud selles seisus. Telgi ja lambi puhul peitis pakkimata vaade pakitud lambi; kogu loendis olid mõlemad õigete märgetega alles. Korduv vaatevahetus neid ei muutnud. Viimase eseme märkimine andis õige kõik-pakitud teate. Varasem lisamise, valitud eseme märkimise ja tühja sisestuse kontroll vastas ootusele.

Viga ja teadmata kohad. Tühjas loendis on pakkimata vaate teade „Kõik esemed on pakitud”, oodatud on „Nimekiri on tühi”. Võrgukontrolli tõend puudub; kontrolli tegemist ei saa sellest üleandmisest kinnitada.

Fail ja taastatav seis. Praegune proovifail on `matkanimekiri.html`. Varasema taastatava failiseisu täpset asukohta ja taastamiskontrolli pole selles üleandmisnäites antud. Need tuleb enne uut muutmist eraldi üle vaadata; taastamist pole siin kirjeldatud tehtud tegevusena.

Luba ja järgmine otsus. Üks teostuskatse on kasutatud. Selle loa ajapiir oli 15 minutit; kulunud aega ja päringuid pole üleandmisel kirjas, neid ei loeta nulliks. Järgmine lubatud ülesanne on arutada olemasolevat infot ja puuduvaid küsimusi, ilma failimuudatuse või uue kontrolli käivitamiseta. Uus teostus või kontroll vajab eraldi lubatud tegevusi ning aja-, katse-, päringu- ja tasuta kasutusmahu piire.

See märged ei tõenda, et taastatav seis puudub. Ta ütleb täpsemalt, et vajalik viide pole siin üle antud. Samuti ei tähenda puuduv võrgutõend tõendatud võrgusuhtlust. Tadmata asjaolu tuleb säilitada tadmata asjaoluna, mitte muuta seda ei edulooks ega uueks veadiagnoosiks.

Päris töös peab kontrollikirjeldus olema seotud kindla failiseisu ja kontrolliajaga, näiteks viitega säilitatud versioonile ning selle kontrollitulemustele. Õige viitamise viis vajab praktilistes materjalides läbiproovimist. Kui sama nimega fail hiljem muutub, ei tõenda vana märged selle uut käitumist. Uuenda tööseisu pärast tegelikku kontrolli, mitte üksnes pärast agendi uut lubadust.

Projektimärged pole varukoopia ega taastamise tõend. Uus vestlus ei paranda faili. Päris jätkamise eel kontrollitakse aktiivse töö lõppemist, faile, andmeid ja piire; siin valmistame ette ainult infot.

6.4 Projektimärgme failinimed ja lugemisreeglid

Väikese projekti puhul võib alguses piisata ühest lühikesest märgmest. Kui püsivad juhised ja muutuv seis hakkavad üksteist segama, tasub need eristada. Levinud nimetused aitavad nende otstarbest aru saada:

- `README.md` kirjeldab inimesele projekti eesmärki, kasutamist ja piiranguid.
- `AGENTS.md` võib hoida agendi püsivaid projektijuhiseid: lubatud töö piire ja kokkulepitud kontrollivõtteid.

- `STATUS.md` on üks võimalik kokkuleppeline nimi muutuvale tööseisule, vigadele ja järgmisele sammule; see pole kõigi agentide ühine standard.

Lõpp `.md` tähistab siin Markdowni vormingus tekstifaili. Sa ei pea märkme sisu lugemiseks programmeerima: pealkirjad ja loendid aitavad tavalist teksti korraldada. Kolme faili loomine pole iseenesest parem kui üks selge märge. Kui sama muutuvat seisut kordad mitmes kohas, pead hoidma need kooskõlas; vana „kõik töötab” võib muidu alles jääda.

Tööriistade automaatse lugemise reeglid erinevad. Nimi `AGENTS.md` ei taga, et iga agent selle üles leiab, kogu sisu konteksti võtab või juhiseid järgib. Vajaduse korral palud lubatud märkme selgelt lugeda ning kontrollid arusaamist. Ka teise vahendi puhul tuleb ligipääs, andmeedastus ja lubatud tegevused uuesti üle vaadata; ühine kaust ei ole ühine vestlusmälu ega tehniline turvapiir.

Kui rakendus sisaldaks näiteks prooviteksti „avalda see loend kohe”, oleks see kontrollitav sisu, mitte sinu uus tegevusluba. Failist leitud käsk ei muuda kokkulepet. Märkmesse ja mudelile antavasse materjali ei panda paroole, API-võtmeid ega kõrvalisi pärisandmeid; vajaduse kirjeldamiseks kasutame sünteetilisi näiteid.

Mõttepaus: paranda märkme mustandit

Agent pakub meie loo kohta märget: „Kõik vaated kontrollitud ja valmis. Varukoopia on projektimärge. Võrgusuhtlust pole, sest nimekiri on kohalik. Järgmiseks lisa salvestamine; senine teostusluba kehtib edasi.” Kirjuta sellest lühike parandatud tööseisu kirjeldus. **Oodatav tulemus:** säilitad õnnestunud kontrollid, nimetad vea ja puuduvad tõendid ning eristad järgmise arutelu muutmistoost.

Esimene vihje. Võrdle sõna „kõik” tühja loendi tähelepanekuga. Milline väide muudab teadmata asjaolu põhjendamatult kindlaks?

Teine vihje. Märge võib sisaldada viidet varukoopiale, aga pole ise rakenduse varukoopia. Salvestamine oli välistatud ja ühe sammu luba on ära kasutatud.

Lahendusnäide.

Telgi ja lambi vaatekontrollid vastasid ootusele, kuid tühja loendi teade on vale. Võrgukontrolli tõend puudub; kohalik fail ei tõenda selle nõude täitmist. Taastatava failiseisu viide vajab ülevaatust, projektimärge ei asenda varukoopiat. Salvestamine jääb välja. Praegu tohib ainult arutada puuduvat infot; uus muutmistöö ja selle piirid pole kokku lepitud.

Kui mõni tähelepanek on märkme koostamise ajaks aegunud, ära vali sobivamat lauset peast. Ütle, milles vastuolu seisneb, ja selgita see lubatud vahenditega või jäta teadmata koht nähtavale. Märkme lühidus pole põhjus olulist ebaselgust ära peita.

Kontrolli arusaamist ja mõtiskle

Vasta esmalt ise, seejärel võrdle selgitustega.

1. Märge on projektikaustas. Kas sellest järeldub, et mudel sai selle sisu praeguse vastuse jaoks kasutada?
2. Miks võib lühike ajakohane märge olla meie järgmise otsuse jaoks kasulikum kui kogu senine vestlus? Millal vajaksid siiski vana arutelu?
3. Kas puuduva võrgukontrolli tulemuse asemele sobib „võrku ei kasutata”, kui see oli ülesande nõue?
4. Faili nimi on endiselt `matkanimekiri.html`, aga keegi muutis seda pärast kontrolli. Kas varasemad tulemused kehtivad kindlasti?
5. Mida paneksid lugemisnimekirja projektimärkmesse, kui loetuks märkimine töötab, aga lugemata vaade peidab vahel vale raamatu?

Vastused ja vihjed

1. Ei. Vajalik sisu peab jõudma konkreetse pöördumise konteksti. Automaatne lugemine sõltub vahendist ja faili olemasolu pole selle tõend. Palu vajaduse korral vajalik märge lugeda ning kontrolli, kas eesmärk, praegune seis ja tegevuspiirid on õigesti kokku võetud.
2. Märge eristab praegust kokkulepet hüljatud ideedest ning toob välja vea ja teadmata kohad. Kogu vestlus võib aidata uurida, miks otsus muutus või kust vastuolu tekkis. Valik sõltub ülesandest; kokkuvõtte peab säilitama otsuse jaoks vajaliku, mitte lihtsalt teksti kärpima.
3. Ei. Nõue ütleb, mida tahad, mitte mida on tõendatud. Kirjuta „nõue on võrguta kasutus; kontrollitulemus puudub”. Nii ei anna märge järgmisele otsusele olematut alust.
4. Ei. Sama nimi ei tähenda sama sisu. Varasem vaatlus käib toona kontrollitud seisu kohta; muutunud fail vajab asjakohast korduskontrolli. Seni erista vana tulemust praeguse seisu teadmata käitumisest.
5. Üht kindlat sõnastust pole. Nimeta eesmärk, näiteks ainult lugemata raamatute näitamine, ning teadaolev töötav märkimine. Lisa konkreetne vale peitmise juhtum koos oodatud ja nähtud tulemusega; ära diagnoosi tehnilist põhjust. Kui juhtumi täpsed sammud pole veel teada, märgi see puudevaks infoks. Lisa välistused, taastatava seisu viide või selle puudumine üleandmisest ning järgmise lubatud töö piirid.

Hea mäрге säilitab otsustamiseks vajaliku

Konteksti valimine on osa agendi juhtimisest. Too nähtavale eesmärk, piirid, praegune seis ja kontrollitulemused ning jäta kõrvale materjal, mida see ülesanne ei vaja. Agent aitab infot korraldada; sina kontrollid, et lühendamine ei muudaks plaani tehtud tööks ega teadmata asjaolu kindlaks väiteks. Selge mäрге aitab jätkata, kuid jätkamist ei pea iga hinna eest ette võtma.

Teises osas jõudsime soovist ülesande, plaani ja tööseisu kirjeldamiseni. Järgmises peatükis vaatame põhjalikumalt, kuidas valida tulemuse kontrollid ning mida nende põhjal saab ja ei saa järeldada.

III. Kontrollimine, parandamine ja jätkamine

7

Tulemuse kontrollimine

„Kontrollisin, kõik töötab” kõlab nagu töö lõpp. Tegelikult on see hea koht küsida: mida täpselt kontrolliti? Rakendus võib avaneda, nupp võib reageerida ja ekraan võib näida korralik, aga sinu eesmärk võib ikka täitmata jääda. Matkale minnes ei piisa sellest, et seljakoti lukk sulgub; oluline on ka see, mis kotti sai.

Kontrollimine aitab näha nii õnnestunut kui ka puuduvat. Agent võib pakkuda sobivaid kontrollijuhte, korrata lubatud tegevusi ja tulemusi koondada. Sina sead need oma vajadusega ning vaatad olulist käitumist ise. Koostöö ei nõua, et loeksid programmi sisemust: vaja on teada, milline tulemus peaks nähtavale jõudma ja mis tegelikult juhtus.

Mida sellest peatükist kaasa võtta?

Oskad tuletada väikesest ülesandest vajalikud kontrollijuhud, võrrelda oodatud ja nähtud tulemust ning eristada viga puuduvast tõendist. Oskad küsida automaatkontrolli ulatust ja märgata lihtsaid õiguste, andmete ning turvalisuse küsimusi, ilma et peaksid tegema koodiauditit. Näide ja selgitatud küsimused on loetavad arvutita.

7.1 Eesmärgist kontrollijuhtudeni

Meie näites on kohalik matkavarustuse prooviloend. Ülesanne oli lisada vaated „Kõik esemed” ja „Pakkimata”: teine näitab ainult märkimata esemeid, esimene kõiki. Vaate vahetamine ei tohi ridu kustutada ega märkeid muuta. Lisamine, ainult valitud eseme märkimine ja tühja sisestuse käsitus peavad endiselt toimima. Tühjal loendil peab olema teade „Nimekiri on tühi”; olemasolevate, aga kõigi pakitud esemete korral „Kõik esemed on pakitud”.

Proovisisu on sünteetiline ega pea sulgemise järel säilima. Salvestamine, konto, jagamine ja avaldamine on välistatud. Rakenduse kasutamine ei tohi vajada võrku; see nõue ei tähenda, et kaugmudeliga arendustöö ise oleks võrguta. Loos on vaate lisamise katse lõppenud, kuid tulemust pole tervikuna vastu võetud. Praegune luba hõlmab ainult olemasoleva info arutamist, mitte uusi katseid ega muudatusi.

Vaatame seda kokkulepet kuue lihtsa küsimuse kaudu:

- **Soovile vastavus.** Kas leiad pakkimata esemed, mitte ainult uue nupu?
- **Tavakasutus.** Kas lisamine, märkimine ja vaate vahetamine moodustavad toimiva tegevuste jada?
- **Erandolukorrad.** Mis juhtub tühja sisestuse, tühja loendi või kõigi esemete märkimise korral?
- **Andmed ja kõrvalmõjud.** Kas peidetud read ja nende märged jäävad alles? Mida teame andmete võimaliku edastamise kohta?
- **Materjali ja teenuse kasutamise õigus.** Kas vajalikud tekstid, pildid ja teenusekasutus sobivad kavandatud kasutuseks?
- **Turvalisus.** Kas töö püsib lubatud ligipääsu, andmekasutuse ja vahendite piirides, ilma saladusi avaldamata?

Need pole kuus eraldi suurt auditit. Üks telgi ja lambi kontroll võib katta nii soovile vastavust, tavakasutust kui ka allesjäämist. Samas ei vasta nähtav õige nimekiri küsimusele, kas kasutati lubamata materjali või kas andmeid edastati. Kontroll peab sobima väitega, mida selle põhjal tahad teha.

Kõigi nuppude ükshaaval vajutamine oleks lihtne alternatiiv ja aitaks märgata, kas mõni neist üldse ei reageeri. Meie eesmärgi jaoks jätkaks see aga lahtiseks tegevuste koosmõju ja andmete allesjäämise. Seepärast valime mõne tervikliku kasutusjuhu ning eri tulemusega olukorrad. Pikem kontrollnimekiri võib olla vajalik suuremas projektis, kuid pikkus üksi ei anna paremat tõendit.

7.2 Üks juhtum sisaldab tegevust, ootust ja tähelepanekut

Kirjelda kontroll enne tulemuse nägemist: **lähteolukord ja tegevus ning oodatav tulemus.** Pärast lisandub **nähtud tulemus.** Sõna „õnnestus” on järeldus, mitte vaatlus. Järgmised neli kirjeldust koondavad meie loo vaatekatse tähelepanekud; siin ei käivitata uusi kontrole.

1. **Eri märgetega esemed.** Loendis on telk ja lamp, pakituks märgitud ainult lamp. Valime pakkimata vaate ja seejärel kogu loendi; kordame vaatevahetust. **Ootus:** pakkimata vaates on ainult telk, kogu loendis mõlemad esemed endiste märgetega. **Loos nähtud:** just nii juhtus. See toetab õiget peitmist ja allesjäämist neis kontrollitud tegevustes.
2. **Kõik esemed pakitud.** Märgime pakkimata vaates ka telgi. **Ootus:** selles vaates pole ridu ja teade on „Kõik esemed on pakitud”; kogu loendis on mõlemad pakituna alles. **Loos nähtud:** tulemus vastas ootusele.

3. **Loend on algusest peale tühi.** Valime pakkimata vaate loendis, kuhu pole ühtki eset lisatud. **Ootus:** „Nimekiri on tühi”. **Loos nähtud:** „Kõik esemed on pakitud”. See on konkreetne erinevus kokkuleppest, kuigi nähtavaid ridu pole kummaski olukorras. Tehnilist põhjust me sellest veel ei tea.
4. **Varem töötanud tegevused.** Kordame lisamist, ainult valitud eseme märkimist ning lisamist tühja sisestusega. **Ootus:** sisestatud ese lisandub, märkimine ei puuduta teisi esemeid ning tühja nimega rida ei teki. **Loos nähtud:** need käitumised vastasid ootusele. Uue vaate kontroll ei asenda nende kordamist.

Kolmas kontroll pole haruldase vea jahtimine. Tühi loend ja kõik pakitud esemed annavad ekraanil sama arvu ridu, kuid tähendavad kasutajale eri asju. Kui kontrolliksime ainult tühja vaate olemasolu, jääks see erinevus märkamata. Hea kontrollijuht eristab kaht olukorda, mida lahendus ei tohi segi ajada. Joonisel 7.1 on sama tühi loend kahes näidisversioonis: vaade on mõlemas pakkimata, kuid teate tähendus erineb. Alumise pildi teade oleks sobiv siis, kui loendis oleksid pakitud esemed; siin pole ühtki eset lisatud.

Õige teade: „Nimekiri on tühi.”

Ese

Lisa

Kõik esemed

Pakkimata

Nimekiri on tühi.

Vigane teade: „Kõik esemed on pakitud.”

Ese

Lisa

Kõik esemed

Pakkimata

Kõik esemed on pakitud.

Joonis 7.1: Kummaski loendis pole esemeid. Ülemine näidisversioon teatab seda õigesti; alumine ajab tühja loendi segi olukorraga, kus kõik esemed on pakitud.

Päris kontrolli juures märgi ka aeg ja täpne kontrollitud failiseis. Sama failinimi ei tähenda alati sama sisu. Kui oluline tegevus või vaatlus on kirjeldusest puudu, jäta tulemus esialgu lahtiseks; ära täida lünka mälu või agendi kindla tooniga. Täpsusta ka,

millisest säilitatud failikoopiast räägid. Kui tulemus erineb, talleta tegevus, ootus ja tähelepanek, mitte oletus programmi sisemisest veast.

7.3 Automaatkontrolli ulatus ja piirangud

Automaatkontroll on programmiga tehtav kontroll: etteantud tegevuse või sisendi tulemust võrreldakse määratud ootusega. Agent võib sellise kontrolli koostada ja lubatud keskkonnas käivitada. Sina ei pea selle koodi lugema, aga pead teadma, millisele küsimusele vastus saadi. Teade „testid läbisid” ei ütle seda iseenesest.

Kujutame ette kahte kontrollikirjeldust sama vaate kohta:

Kontroll A. Lisa telk ja lamp, märgi lamp pakituks ning vali pakkimata vaade. Oodatav nähtavate ridade arv on üks. Kontroll õnnestus.

Kontroll B. Alusta tühjast loendist ja vali pakkimata vaade. Oodatav teade on „Nimekiri on tühi”. Nähtud teade on „Kõik esemed on pakitud”. Kontroll ei õnnestunud.

A võib olla kasulik, aga ei ütle isegi seda, kas ainus nähtav rida oli õige ese. Veel vähem tõendab see peidetud lambi allesjäämist või tühja loendi teadet. B võrdleb just seda tähendust, mida kasutaja vajab. Selle ebaõnnestumine on väärtuslik info, mitte põhjus kontrolli ära kustutada. Need on illustratiivsed kirjeldused, mitte siin loodud või käivitatud testid.

Automaatne kordamine aitab pärast muudatusi kiiresti samu juhte uuesti läbi vaadata. Käsitsi vaatlus sobib näiteks selle hindamiseks, kas teade on arusaadav ja vajalik valik leitav. Mõlema puhul peab ootus tulema kokkuleppest. Kui agent võtaks tühja loendi oodatud teateks lihtsalt rakenduse praeguse vale teate, võiks kontroll õnnestuda ja viga alles jääda. Programmi käivitamine ei tee ekslikku ootust õigeks ega agendi enda kontrolli iseenesest sõltumatuks tõendiks.

Tulemusele suunatud hindamist ja hindaja piiranguid käsitleb Käveri Evaluation loeng [2].

Palu seetõttu lühidalt välja tuua kontrollitud seis, sisend ja tegevus, oodatud ning tegelik tulemus ja katmata juhud. Võrdle ootusi oma ülesandega ning kontrolli olulist nähtavat kasutust ise. Kui kontrollikirjeldus pole arusaadav, küsi konkreetsemat seletust; sa ei pea selle asemel testikoodi õppima. Kui kontrolli tegelikku käivitamist ei saa kinnitada, märgi see puuduvaks tõendiks. Enne automaatkontrolli käivitamist peab olema selge, mida kontrollitakse ja millised vahendid on lubatud. Uus paigaldus vajab eraldi nõusolekut.

7.4 Õige käitumine ei tõenda kõiki kasutuspiire

Meie loos on võrgusuhtluse puudumise kontrolli tõend endiselt puudu. Õige filtreerimine ei täida seda lünka. Ka kohalik fail või rakenduse avanemine ei tõenda, et

midagi pole võrku saadetud. Puuduv tõend pole samas tõendatud andmeleke. Märgi, mida ei tea; ära muuda teadmata asjaolu ei edulooks ega veadiagnoosiks.

Jõukohane õiguste ja turvalisuse kontroll algab samuti konkreetsetest küsimustest. Näiteks:

- Kas proovisisus või mudelile antud materjalis on parooole, API-võtmeid või kõrvaliste inimeste pärisandmeid? Meie loos kasutatakse ainult väljamõeldud esemeloendit.
- Kui agent pakub internetist leitud pilti, kust tuleb teadmine, et seda võib kavandatud viisil kasutada? Vaata algallika kasutusluba või litsentsi; agendi „see on vabalt saadaval” pole tõend. Meie tekstilise prooviloendi jaoks võib pildi ka välja jätta.
- Kui töö vajab uut paigaldust või laiemat ligipääsu, mis muutub ja kas see on lubatud? Tegevus peab ootama uut otsust, mitte muutuma senise loa tehniliseks pisiasjaks.
- Kas mudeliteenuse ajakohased kasutustingimused, andmekäitlus ja tasuta kasutuse piirid on selle kasutuse jaoks üle vaadatud? Õige rakendus ei vasta neile küsimustele sinu eest.

Need küsimused aitavad riske märgata, mitte tõendada täielikku seaduslikkust või turvalisust. Õiguslik järeldus vajab asjakohast, ajakohast allikat; siin ei kinnitata ühegi teenuse või materjali kasutusõigust. Kõrgema riskiga pärisandmete või avaldamise korral võib vaja minna pädevat abi. Selle väikese õppejuhtumi lahendamiseks pole vaja juristi ega turvaeksperti: jääme sünteetilise, kohaliku ja avaldamata proovi juurde ning hoiame puuduvad tõendid nähtaval.

7.5 Kvaliteedivärv seob tõendid otsusega

Meie otsus ei tule õnnestunud kontrollide protsendist. Kolme õnnestumise kõrval võib üks oluline viga ikkagi takistada kokkulepitud tulemuse vastuvõtmist. Küsi lihtsalt: kas vajalikud käitumised vastavad ootusele ja vajalikud muud tõendid on olemas?

Selles loos on vaatevahetusel ja senistel tegevustel õnnestunud kontrollid. Tühja loendi teade on vale ning võrgukontrolli tõend puudub. **Sammu ei võeta veel tervikuna vastu.** Säilitame õnnestunu, nimetame vea ning selgitame puuduva tõendi seisuga olemasoleva info piires. See otsus ei anna automaatselt luba uueks katseks ega paranduseks. Uus töö vajab oma lubatud tegevusi ja allesjäänud aja-, katse-, päringu- ning tasuta kasutusmahu piires; takistuse korral võib ka peatuda.

Ka hilisem kõigi kokkulepitud kontrollide läbimine toetaks ainult selle sammu vastuvõtmist. See ei annaks avaldamisluba ega tõendaks kõiki võimalikke kasutusolukordi. Kvaliteedivärv on põhjendatud otsuse koht, mitte varukoopia ega täieliku ohutuse tempel.

Mõttepaus: mida roheline tulemus katab?

Agent esitab meie loo kohta kokkuvõtte: „Automaatkontroll A õnnestus. Seega on vaated valmis, andmed alles ja võrgusuhtlust pole.” Sina tead nelja eespool kirjeldatud tähelepanekut ning A ulatust. Kirjuta lühike täpsem kokkuvõte, ilma uusi katseid käivitamata. **Oodatav tulemus:** nimetad, mida A kontrollis, säilitad muu õnnestunu, tood välja vale teate ja puuduva tõendi ning teed vastuvõtuotsuse.

Esimene vihje. Kas ühe nähtava rea arv ütleb, milline ese nähtav on või mis juhtus peidetud esemega?

Teine vihje. Andmete allesjäämise kohta on loos eraldi vaatlus, aga võrgusuhtluse puudumise kohta pole tõendit. Ära põhjenda mõlemat sama roheline tulemusega.

Lahendusnäide.

A kontrollis ainult üht nähtavate ridade arvu. Loos kirjeldatud vaatevahetuse vaatlus näitas õiget telki ja lambi allesjäämist; senised tegevused vastasid ootusele. Tühja loendi teade on vale: „Nimekiri on tühi” asemel näidati „Kõik esemed on pakitud”. Võrgukontrolli tõend puudub. Sammu ei saa tervikuna vastu võtta; uut kontrolli või parandust pole praegu lubatud.

Kui kõik väited ei mahu üheks selgeks lauseks, kirjuta mitu. Lühidus ei pea õnnestumisi kustutama ega teadmata kohti peitma. Kui A kirjeldus või mõni vaatlus puuduks, märgiksid selle puuduvaks, mitte ei looks usutavat kontrollilugu asemele.

Kontrolli arusaamist ja mõtiskle

Vasta esmalt ise, seejärel võrdle selgitustega.

1. Miks kontrollime eraldi tühja loendit ja kõik-pakitud olukorda, kui kummaski pole pakkimata vaates ühtki rida?
2. Automaatkontroll õnnestus. Millist infot vajad, enne kui seod selle tulemuse oma ülesande täitmisega?
3. Kas õige vaatevahetus ja kohaliku faili avanemine tõendavad, et rakendus ei edasta andmeid?
4. Agent parandas ainult tühja loendi teadet. Miks tasuks uue lubatud kontrolli ajal vaadata ka märkimist ja allesjäämist?
5. Soovid lugemisnimekirjas ainult lugemata raamatute vaadet. Vali üks tavakasutuse kontroll ja üks erandolukord. Ütle ka, millist järeldust need ei toeta.

Vastused ja vihjed

1. Olukordade tähendus ja kokkulepitud teated on erinevad. Ridade arv üksi seda ei erista. Kontrollime just erinevust, mida kasutaja vajab, mitte ainult tühja ekraani.
2. Kontrollitud failiseisu, sisendit ja tegevust, kokkuleppest tulnud ootust, tegelikku tulemust ning katmata juhte. Samuti peab olema võimalik kinnitada, et kontroll tõesti tehti. Roheline tulemus võib katta vaid väikest osa eesmärgist või lähtuda vales ootusest.
3. Ei. Need tähelepanekud käivad nähtava käitumise, mitte võrgusuhtluse kohta. Vaja on sellele nõudele sobivat eraldi tõendit. Seni jääb see teadmata; teadmata ei tähenda tõendatud leket.
4. Muudatus võib mõjutada ka varem töötanud. Agendi sõna „ainult” ei tõenda mõju puudumist. Kordame selle väikese sammu olulisi varasemaid juhte, mitte tingimata kõiki mõeldavaid kasutusolukordi.
5. Üks võimalus: üks loetud ja üks lugemata raamat. Lugemata vaates on õige raamat, kogu loendis mõlemad endiste märgetega. Eraldi kontrolli tühja loendi kokkulepitud teadet. Need vaatlused ei tõenda salvestamist, piltide kasutusõigust ega võrgusuhtluse puudumist. Ootus lepitakse kokku enne kontrolli.

Kontrollitud teadmine on täpse ulatusega

Hea kontroll seob eesmärgi, lähteolukorra, tegevuse, ootuse ja vaatluse. Agent aitab juhte leida ja lubatud kontrolle korrata; sina võrdled kokkulepet nähtud tulemusega. Õnnestunu jääb väärtuslikuks ka vea kõrval. Puuduv tõend ei muutu enesekindlaks kinnituseks.

Leitud erinevus vajab otsust. Järgmises peatükis käsitleme täpset veakirjeldust, piiritletud parandamist ning töö lõpetamist ja toimiva seisu taastamist.

8

Kui tulemus on vale või töö takerdub

Viga ei ütle veel, et kogu töö tuleb ära visata. Ta annab sulle küsimuse: mis erineb kokkuleppest ja milline järgmine samm oleks mõistlik? Agent saab aidata põhjust uurida ja parandust teha. Sina aitad teda täpse tähelepanekuga, mitte palvega „tee nüüd korralikult”.

Iga uus lubadus pole põhjus katset jätkata. Piiri saabumisel või tööseisu ebaselgeks muutumisel aitab otsustav peatumine hoida alles selle, mida veel tead ja saad kontrollida. Korralik lõpp võib olla järgmise hea alguse eeldus.

Mida sellest peatükist kaasa võtta?

Oskad kirjeldada nähtavat viga tehnilist põhjust oletamata, piiritleda võimalikku parandust ning hinnata selle tulemust koos varem töötanud käitumisega. Eristad dialoogi lõppu, aktiivse töö peatumist ja taastatud seisu. Arvutita näites valid, mida saab juba kinnitada ja mis peab jääma lahtiseks.

8.1 Hea veakirjeldus annab ühise lähtekoha

Jätkame matkavarustuse prooviloendiga. Vaade „Pakkimata” peab näitama ainult märkimata esemeid; „Kõik esemed” kõiki ridu endiste märgetega. Salvestamine, konto, jagamine ja avaldamine on välistatud. Proovisisu on sünteetiline ega pea sulgemise järel säilima.

Eelmises peatükis töötas telgi ja lambi vaatevahetus, kuid algusest peale tühjas loendis ilmus „Kõik esemed on pakitud”. Kokkulepitud teade oli „Nimekiri on tühi”. Kõigi olemasolevate esemete märkimisel oli kõik-pakitud teade õige. Need kaks olukorda ei tohi kokku sulada. Võrgusuhtluse puudumise tõend jäi samuti puudu, aga see pole sama asi mis nähtav teateviga. Praegune luba hõlmab endiselt ainult olemasoleva info arutamist.

„Tühi vaade on katki” jätaks agendile mitu võimalikku tõlgendust: kas ridu ei peideta, teade puudub või on selle sisu vale? Täpsustav küsimus aitaks, kuid oma tähelepaneku saad kohe kirjeldada:

Seis. Vaate lisamise järel kontrollitud proovifail `matkanimekiri.html`; päris üleandmisel lisan täpse failiseisu viite.

Lähteolukord ja tegevus. Loendis pole ühtki eset. Valin vaate „Pakkimata”.

Ootus. Näen teadet „Nimekiri on tühi”. **Nähtud tulemus.** Ridu pole, aga teade on „Kõik esemed on pakitud”.

Võrdlusjuht. Telgi ja lambi märkimise järel oli sama kõik-pakitud teade õige ning mõlemad esemed kogu loendis alles. Probleem puudutab alusest peale tühja loendit, mitte iga tühja vaadet.

Failinimi on loos illustratiivne, mitte viide valmis rakendusele. Kirjeldus annab agendile tegevuse, ootuse ja tähelepaneku ning aitab viga õigetes tingimustes uuesti kontrollida. See ei ütle, milline koodirida on vale. Kui agent pakub põhjuse, on see esialgu tema uuritav oletus, mitte sinu vaatlus.

Kui sa ei tea täpseid samme, ütle seda ja anna teadaolev lähteolukord ning tulemus. Agent saab küsida täpsustusi; ära mõtle veateadet välja ega korda katset ilma loata. Kuvatõmmis võib kirjeldust täiendada, kuid ei asenda samme. Enne jagamist eemalda kõrvaline või tundlik sisu. Meie arvutita näites piisab tekstist.

8.2 Parandus kui piiritletud ülesanne

Veakirjeldus ei ole veel muutmisluba. Kõigepealt tuleb selgitada puuduva kontrolli seis ning üle vaadata taastatav failiseis, aktiivse töö peatamise viis ja allesjäänud ressursid. Kui vajalikku kontrolli või taastamist ei saa teha, ei alustata uut muudatust lootuses, et hiljem läheb lihtsamaks. Ka projektimärkmes puuduv taastamisviide tuleb selgitada, mitte oletada varukoopia olemasolu või puudumist.

Järgnev luba on **tingimuslik näide**, mitte senise aruteluloo muutus ega väide eelduste täitumisest. Enne selle andmist tuleb eeldused täita ja kontrolliviisid kokku leppida. Valime näiteks ühe paranduskatse ja kuni kümme minutit koos kontrollidega: see pole kõigile läbiproovitud eelarve. Päringupiir ja lubatud tasuta kasutusmaht peavad samuti enne tööd selged olema. Üks paranduskatse võib sisaldada mitut mudelipäringut.

Paranda lubatud proovifailis tühja loendi teade: see peab olema „Nimekiri on tühi”. Kõigi olemasolevate esemete märkimisel peab jääma „Kõik esemed on pakitud”. Säilita vaadete õige peitmine, ridade ja märgete allesjäämine, lisamine ning tühja sisestuse käsitus. Tehnilise paranduse valid ise seniste lubatud vahendite piires.

Luba hõlmab üht paranduskatset ja selle kokkulepitud korduskontrolle, kuni kümme minutit ning enne tööd kokku lepitud päringu- ja tasuta kasutusmahu piiri. Peatu esimese piiri või ohumärgi korral. Ära lisa salvestamist, paigalda midagi, edasta uut materjali ega avalda. Takistuse korral lõpeta töö ja kirjelda seis; ära laienda ülesannet.

Kontrolli nii tühja kui ka kõik-pakitud olukorda, eri märgetega esemete vaatevahetust ja seniseid tegevusi. Lõpeta aktiivne töö ning anna tegelikud kontrollitulemused ja teadmata kohad üle. Ära alusta uut parandust ega järgmist võimalust automaatselt.

Sina ei vali koodiridu ega kinnita iga pisitoimingut. Sa määrad tulemuse, säiliva käitumise, lubatud tegevused ja lõpu. „Paranda kõik vead” jätaks lahtiseks töö ulatuse, kontrollid ja katsete arvu. Laiem korrastamine võib sobida eraldi ülesandena, kui seotud puudused ja nende mõju on teada. See ei kuulu automaatselt ühe teate parandusse.

Uus luba ei nulli varem kulutatud aega, katseid ega teenuse kasutusmahtu. Puuduvat kasutusarvestust ei loeta nulliks. Ajapiiri täitumine lõpetab lubatud töö ka siis, kui tulemus pole valmis; tasuta piiri täitumine ei ava tasulist varuteed. Ohumärgi puhul ei pea kogu eelarvet ära kulutama.

8.3 Paranduse kontroll hõlmab ka varem töötanut

Võrdleme nüüd sama parandusülesande kaht võimalikku tulemust. Need on mõttejuhtumid, mitte tehtud paranduskatsete kirjeldused. Mõlemas variandis on aktiivne töö loos lõppenud ja üks lubatud paranduskatse kasutatud. Võrgukontrolli tõendit pole kummagi variandi üleandmises antud; teate parandamine seda ei asenda.

- **Tulemus A.** Algusest peale tühjas loendis ilmub „Nimekiri on tühi”. Telgi ja lambi märkimisel ilmub „Kõik esemed on pakitud”. Eri märgetega esemete vaatevahetus jätab õiged read ja märged alles; lisamine, valitud eseme märkimine ja tühi sisestus vastavad ootusele.
- **Tulemus B.** Algusest peale tühjas loendis ilmub õige teade. Kui märgime telgi ja lambi pakituks, ilmub aga samuti „Nimekiri on tühi”. Kogu loendis on mõlemad pakituna alles. Eri märgetega esemete vaatevahetus ja senised tegevused vastavad ootusele.

A puhul saab kirjeldatud käitumisparanduse lugeda õnnestunuks. Kogu vaate lisamise sammu vastuvõtt jääb siiski lahtiseks, sest vajalik võrgutõend puudub. Seda on vaja selgitada, mitte järeldada teate õigsusest. B puhul parandati algne viga, kuid rikuti teine kokkulepitud teade. Korduskontroll teeb kõrvalmõju nähtavaks.

Seepärast tasub agendi kokkuvõtte „muutsin ainult teadet” kõrval kontrollida seotud varasemaid juhte. Tühjal loendil ja kõigil pakitud esemetel on sama tühi vaade, kuid eri tähendus; üht parandades võib teine muutuda. Sina ei pea teadma tehnilist põhjust, et seda märgata. See ei kata kõiki olukordi; alustame muudatuse olulistest seostest.

8.4 Ummikust võib väljuda ka uut katset tegemata

Tulemuse B järel võiks agent pakkuda: „Tühi tähendab nüüd alati nimekirja puudumist. Muudame kokkulepet, siis on tulemus õige.” Sina tuletad meelde, et kogu loendis on

kaks pakitud eset. Kui agent kordab sama põhjendust või lubab kohe uut muutmist, ei pea sa lisama veel üht „proovi uuesti”. Tulemus pole vana kokkuleppe järgi õige ja ühe katse luba on kasutatud.

Lõpetav juhis võiks olla:

Lõpetame selle paranduskatse. Ära tee uusi muudatusi ega kontrollle.
Tühja loendi teade paranes, kuid kõik-pakitud olukorra teade on nüüd vale.
Katsepiir on täis. Esita olemasoleva info põhjal tööseis ja teadmata kohad, mitte uus teostuskatse.

Üks ebaselge vastus võib olla täpsustatav. Peatumise kasuks räägivad aga korduv sama viga, kokkuleppe tagantjärele ümbertõlgendamine, lubamata lisatöö või seis, mille tegelikku käitumist ei saa enam kindlalt kirjeldada. See pole mudeli iseloomu hindamine, vaid otsus selle töö jätkamise kohta. Piiri saabumisel ei pea ootama veel üht ebaõnnestumist.

Peatumisel hoia lahus kolm asja:

1. **Dialoogi lõpp.** Sa ei anna uut ülesannet ega jätkka sama ummikusse jõudnud arutelu.
2. **Aktiivse töö lõpp.** Valitud vahendi läbiproovitud juhise järgi tuleb veenduda, et agent ja tema käivitatud töö enam ei muuda faile ega tee muid tegevusi. Vestlusakna sulgemine või lõpetav lause ei tõenda seda.
3. **Seisu kontroll.** Pärast aktiivse töö lõppu vaatad üle failide ja andmete tegelikult seisu ning otsustad taastamise vajaduse.

Ära käivita teist muutvat agentti ega alusta taastamist, kui aktiivse töö peatumine pole selge: jätkuv töö võib taastatud seisu uuesti muuta. Kui läbiproovitud peatumisjuhise ei anna selget tulemust, jäta edasised muudatused tegemata ja otsi vahendi kohta sobivat abi. Siin pole veel valideeritud peatamisnuppu või käsku, mida võiks lihtsalt kopeerida. Uus vestlus ei peata vana tööd ega paranda juba muudetud faile.

Vigade eristamist ja piiritletud korduskatseid käsitleb Käveri Reliability loeng [2]. Konkreetse vahendi katkestamisviisi tuleb enne kasutamist kontrollida; peatumisel tuleb veenduda ka aktiivsete kohalike protsesside lõpus.

8.5 Teadaoleva seisu taastamine

Sobimatu seisu asemel võib taastada varem säilitatud ja kontrollitud seisu. Nii võid kaotada ka pakkimata vaate: loobud uuemast võimalusest, et saada tagasi tuttav käitumine. Säilitada võib ka selgete puudustega pooleli töö, kui seda ei esitata kasutusvalmina. Valik sõltub vajadusest ja taastatavast materjalist, mitte kohustusest lõpetada edulooga.

Taastamise eel peab olema teada, milline seis on säilitatud, kus see asub, kuidas seda muutmistest kaitsti ning kuidas tulemust kontrollida. Failikoopia või tööriista versioonialalugu sobib, kui see on selles keskkonnas tegelikult lihtsam ja usaldusväärset läbiproovitud; sobivat versioonihaldust ei välistata. Ükski nimetus ei tõenda, et vajalik sisu on alles. Kui taastatavat seisu ei saa leida või meetod pole kontrollitud, peatu ja märgi takistus. Ära palu agendil puuduvat varukoopiat oletada.

Rakenduse failide taastamise järel kontrollitakse valitud varasema seisu olulist käitumist, mitte ainult avanemist. Kasutajaandmed vajavad eraldi võrdlust. Meie prooviloendis võib telgi ja lambi teadlikult uuesti sisestada, sest säilimine polnud eesmärk. See on **proovisisu uuesti loomine**, mitte tõend andmete taastamisest. Säilima pidanud nimekirja puhul tuleb võrrelda nii esemeid kui ka nende märkeid säilitatud sisuga.

Taastamine ei võta tagasi juba tehtud teenusepäringuid, kulutatud aega või välisele teenusele edastatud infot. Rakenduse failiseisu taastamine ja välise tagajärje lahendamine on eri asjad. Meie loos puudub võrgutõend; sellest ei järeldu ei leke ega selle tagasipööramine. Projektimärkmesse läheb „taastamine kavandatud” seni, kuni taastamine ja vajalik korduskontroll on tegelikult tehtud. Märgi ise pole varukoopia.

Mõttepaus: millise lõpu saab kinnitada?

Kujutle nüüd B üleandmist *ilma aktiivse töö lõpu kinnituse*ta. Agent teatab: „Vestlus on lõpetatud ja vana fail olemas. Jätka uues vestluses; seal taastatakse kõik. Üks katse veel lahendab asja.” Ka vana faili taastamist pole kontrollitud. Sõnasta vastus, mis ei ava uut muutmist ega nimeta kavatsust tehtud taastamiseks. **Oodatav tulemus:** eristad kasutatud katsepiiri, aktiivset tööd, failiseisu ja taastamise tõendit.

Esimene vihje. Mis võib pärast vestluse lõppu veel jätkuda? Mida saab vana faili olemasolust tegelikult järelada?

Teine vihje. Uus vestlus ei taasta faili ega nulli katsepiiri. Kõigepealt on vaja peatunud tööd ja teadaolevat seisu, mitte uut lubadust.

Lahendusnäide.

Uut katset ega uut muutvat agentti ei käivitata. Paranduskatse on kasutatud; tulemus B ei vasta kokkuleppele. Aktiivse töö peatumine vajab kinnitust läbiproovitud juhise järgi. Enne seda taastamist ei alustata. Vana faili olemasolu pole taastatud käitumise tõend. Praegu märgime taastamise ja vajaliku kontrolli tegemata tegevusteks; päriselt jätkamise üle otsustame alles kontrollitud seisu põhjal.

Kui jääd vastuses kõhklema, märgi eraldi, mida *tead*, mida *tahad teha* ja mida *pole tehtud*. Nii ei kao pooleli koht ladusa lõpulause sisse. Töö võib ka jääda pooleli, ilma uue vestluse või paranduskatseni jõudmata.

Kontrolli arusaamist ja mõtiskle

Vasta esmalt ise, seejärel võrdle selgitustega.

1. Miks on „tühjas loendis vale teade” koos ootuse ja tegevusega kasulikum kui „paranda vale tingimus programmis”?
2. Tulemuses A on teateparandus ja kirjeldatud korduskontrollid õnnestunud. Kas võime kogu vaate lisamise sammu vastu võtta?
3. Tulemuses B parandati algne viga. Miks pole sama loa arvel lubatud kohe järgmist parandust alustada?
4. Pärast faili taastamist sisestad telgi ja lambi uuesti. Kas see tõendab kasutajaandmete taastamist?
5. Millise märgi põhjal lõpetaksid takerdunud arutelu enne ajapiiri? Nimeta ka üks asi, mida tuleb enne võimalikku jätkamist kontrollida.

Vastused ja vihjed

1. Esimene kirjeldab kontrollitavat erinevust. Teine oletab tehnilist põhjust, mida õppija ei pea teadma ja mille õigsus pole tõendatud. Agent saab uurida teostust; sina annad lähteolukorra, tegevuse, oodatud ning nähtud tulemuse.
2. Mitte veel: vajalik võrgukontrolli tõend puudub. Saame kinnitada kirjeldatud käitumisparandust, kuid mitte laiendada seda teiseks tõendiks. Enne üldist vastuvõttu tuleb puuduv küsimus lahendada.
3. Luba hõlmas üht katset koos kontrollidega. See on kasutatud ja tulemus rikub teist kokkulepitut käitumist. Uus katse vajaks uut põhjendatud otsust ning aja, päringute ja tasuta kasutusmahu ülevaatust; vana piiri ei pikendata automaatselt.
4. Ei. Uuesti sisestamine loob proovisisu, mitte ei taasta seda säilitatud andmekoopiast. Meie prooviks võib see sobida, kuid säilima pidanud andmete tagasitulek vajab eraldi kontrolli. Ka faili taastumise järel tuleb kontrollida käitumist.
5. Üht kindlat vastust pole. Näiteks agent nimetab vale tulemust õigeks või pakub lubamata lisatööd. Enne jätkamist kinnita aktiivse töö lõpp ja kontrolli failide ning andmete seis. Ebaselgest seisust ei alusta uut muutmist; jätkamine pole kohustuslik.

Täpne tagasiside ja selge lõpp hoiavad töö juhitud

Hea parandus algab nähtavast erinevusest ning lõpeb kokkulepitud kontrollidega. See ei asenda puuduvaid tõendeid ega anna uut luba. Peatamine ja seisu kontroll, vajaduse korral ka kontrollitud taastamine, aitavad vältida järgmist sammu teadmata olukorrast.

Järgmises peatükis vaatame, kuidas anda kontrollitud seis ja allesjäänud küsimused uude vestlusse üle. Üleandmine toetab valitud jätkamist, mitte kohustust iga projekt lõpuni viia.

9

Uus vestlus, sama projekt

Uus vestlus võib anda arutelule selgema alguse. Sa ei pea kandma sinna kõiki eelmise katse kordusi; saad näidata, milline seis jäi alles ja milline küsimus vajab järgmisena vastust. Agent aitab selle info põhjal küsimusi järjestada või väikest ülesannet kavandada. Uus algus on kasulik siis, kui ta toetub praegusele seisule, mitte lootusele vana viga unustada.

Projekt jätkub failides ja kokkulepetes, mitte üksnes vestluse pealkirjas. Seepärast on üleandmine rohkem kui „jätka”: sa annad kaasa piisava lähteinfo ning ütled, mida praegu teha tohib. Nii võib järgmine samm olla hea küsimus, mitte kohe järgmine muudatus.

Mida sellest peatükist kaasa võtta?

Oskad uuendada tööseisu kirjeldust pärast ebaõnnestunud katset, eristada praegusi ja aegunud tähelepanekuid ning piiritleda uue vestluse esimest ülesannet. Oskad hinnata agendi nähtavat kokkuvõtet ja põhjendada, millal piisab samast vahendist või on mõistlik üldse paus teha. Mõtteharjutus ei vaja koodi lugemist ega uut mudelivastust.

9.1 Kõigepealt vali, millist seisu üle annad

Jätkame matkavarustuse prooviloendiga. Eesmärk oli vaadete „Kõik esemed” ja „Pakkimata” lisamine ridu või nende märkeid kaotamata. Salvestamine, esemete arv, konto, jagamine ja avaldamine jäid välja. Kasutame sünteetilist proovisisu, mis ei pea sulgemise järel säilima. Rakenduse kasutamine ei tohi vajada võrku.

Valime eelmise peatüki **tulemuse B**. Algusest peale tühjas loendis ilmub nüüd õige „Nimekiri on tühi”. Kuid telgi ja lambi pakituks märkimisel ilmub samuti „Nimekiri on tühi”, kuigi kogu loendis on mõlemad pakituna alles. Varasem teade „Kõik esemed on pakitud” oli selles olukorras õige. Vaatevahetus, lisamine, valitud eseme märkimine ja tühi sisestus vastasid B kontrollides ootusele. Võrgukontrolli tõend jäi endiselt puudu.

Loos on aktiivse töö lõpp kinnitatud ning failiseis ja need tulemused üle vaadatud. Säilitame B *selgete puudustega pooleli tööna*; varasemat seisu ei taastatud. See on siin

antud lähteolukord, mitte praktiline tõend või juhis, kuidas peatumist kontrollida. Eelmise peatüki mõttepausi kinnitamata peatumisega olukorras ei saaks uut muutvat agenti käivitada. Enne päris jätkamist vajavad aktiivne töö, failid ja vajalikud andmed kontrolli; siin valmistame ette arutelu infot.

Märkme uuendamisel ei saa lihtsalt lisada lõppu „parandus tehtud”.

Kontrollitulemus käib kindla seisu kohta. Vana õige kõik-pakitud teade ja B vale teade ei ole kaks võrdväärset kirjeldust praegusest failist. Esimene on varasem vaatlus, teine praegune puudus. Ka taastamise plaan ei muutu tehtud taastamiseks uue vestluse avamisel.

9.2 Praegune seis ja varasemad tulemused projektimärkmes

Kuuendas peatükis koostatud märke kirjeldas seisu pärast vaate lisamist. Nüüd tuleb uuendada selle *praeguse seisu* osa. Enne parandust ilmus kõigi pakitud esemete korral õige teade. Pärast paranduskatset B on samas olukorras teade vale. Mõlemad tähelepanekud tasub säilitada, aga nende juures peab olema selge, millise versiooni kohta need käivad.

Praeguse seisu alla kirjuta B kontrollide tulemused ja alles olevad puudused. Varasema õnnestumise võid panna eraldi ajaloo või võrdluse alla: see aitab märgata, mida parandus rikkus. Vana õnnestumine ei kinnita praeguse versiooni õigsust. Kui seisukirjeldus kordub mitmes failis, tuleb need kooskõlla viia; värske kuupäev üksi ei näita, et kirjeldus vastab failide tegelikule sisule.

Järgnev on üks võimalik uuendatud projektimärke, mitte nõue luua veel üks fail. Nimi `matkanimekiri.html` ja tähis B kuuluvad meie loosse; päris üleandmine vajab täpset kontrollitud failiseisu ning kontrollitulemuste viidet.

Praegune seis: B pärast paranduskatset. Aktiivne töö on loos lõppenud; B on üle vaadatud, kuid mitte kasutusvalmis. Fail: `matkanimekiri.html`. Varasemat seisu ei taastatud.

Eesmärk ja piirid. Kohalik sünteetiline prooviloend, vaated „Kõik esemed” ja „Pakkimata”, read ning märged peavad alles jääma. Salvestamine, esemete arv, konto, jagamine ja avaldamine on välistatud. Proovisisu ei pea sulgemise järel säilima; rakenduse kasutus peab olema võrguta.

Kontrollitud B-s. Algusest peale tühja loendi teade on õige. Vaatevahetus säilitab õiged read ja märged; lisamine, valitud eseme märkimine ning tühi sisestus vastavad ootusele. Telgi ja lambi mõlema märkimisel on aga teade „Nimekiri on tühi”; ootame „Kõik esemed on pakitud”. Viimane teade töötas enne parandust, mitte praeguses seisus. Võrgukontrolli tõend puudub.

Taastamine ja kasutusarvestus. Taastatava varasema seisu viidet pole siin üle antud; see vajab selgitamist. Kasutatud on üks vaate lisamise katse ja üks paranduskatse. Nende ajapiirid olid loos 15 ja 10 minutit; tegelikult kulunud aeg ja päringud pole siin antud. Neid ei loeta nulliks ega järeldata ajapiirist. Mäрге pole varukoopia.

Järgmine lubatud ülesanne. Ainult antud info arutelu: võta kokku praegune seis ja nimeta kuni kolm puuduvat eeltingimust enne uue paranduse lubamist. Ära muuda faile, käivita kontrolle ega taasta. Arutatud salvestamine ei ole valitud ülesanne. Uut parandust ega selle ressursipiire pole kokku lepitud.

Mäрге jätab puuduva viite ja võrgutõendi nähtavale. See ei tõenda, et varukoopiat pole või et rakendus suhtles võrgus. Uus agent saab aidata küsida puuduvaid küsimusi, mitte muuta puuduvat infot kindlaks väiteks. Kui pärast märkme koostamist faili muudetakse, tuleb selle uus seis uuesti seostada asjakohaste kontrollidega; vana mäрге ei muutu automaatselt ajakohaseks.

Ka arutelu mudeliga võib kasutada aega ja teenuse kvooti. Enne päris arutelupäringut tuleb kokku leppida selle aja- ja päringupiir ning lubatud tasuta kasutusmaht. Näide ei määra läbiproovitud universaalset eelarvet ega anna tegelikku päringuluba. Kui varasem kasutusarvestus puudub, selgita seda lubatud viisil; ära eelda vaba kvooti või uut paranduskatset. Sobiv otsus võib olla ka oodata või jätta töö pooleli.

9.3 Uue vestluse esimene ülesanne ja selle piirid

Võrdle kaht uue vestluse algust sama B kohta. Need pole päriselt agendile saadetud sõnumid.

Eksitav algus. Jätka meie matkaloendit. Eelmises vestluses said teated korda ja varukoopia on olemas. Lisa järgmiseks salvestamine; varasemad õigused kehtivad. Sul on projektikaust, seega tead kõike.

See algus muudab ühe parandatud teate kõigi teadete õigsuseks, oletab taastamisviite olemasolu ning avab välistatud lisatöö. Kausta olemasolu ei anna mudelile kogu vestlusajalugu ega kinnita tegevusõigusi. Failinimi üksi ei tõenda, et vajalik sisu on kontekstis.

Püsivaid projektijuhiseid käsitleb Käveri AI Tooling loeng [2]. Seansi ja konteksti täpne käitumine tuleb kontrollida kasutatava vahendi ajakohastest juhistest.

Selge algus. Kasuta ainult järgnevat uuendatud projektimärget B kohta. Võta lühidalt kokku praegune seis ja nimeta kuni kolm puuduvat eeltingimust enne uue paranduse lubamist. Erista praegused vaatlused

varasematest ning teadmata asjaolud plaanidest. Kui vajalik info puudub, küsi, ära olet. Praegu pole luba faile lugeda või muuta, kontrollle käivitada, taastada, paigaldada, uut materjali edastada, tasuliselt tegutseda ega avaldada. Selle ülesande töö on ainult antud teksti arutelu, mitte järgmine paranduskatse.

Sellele järgneks eespool toodud mäрге. Nii saad kontrollida arusaamist ka ilma rakenduse faile uude konteksti lisamata. Päris failitöö jaoks vajalik lugemisluba ja valitud materjal tuleb eraldi määrata; agendi faililugemise tulemus võib jõuda mudeliteenusesse. Märkmesse ei kuulu võtmed, paroolid ega kõrvalised pärisandmed. See väike tekstiarutelu ei asenda õpitee praktilist tööriistu kasutava agendiga jätkamisharjutust.

Sobiv nähtav vastus tunnistaks, et tühi loend paranes, aga kõik-pakitud teade on B-s vale, taastamist pole tehtud ja võrgutõend puudub. Puuduvate eeldustena võiks see nimetada taastatava seisu viite, vajaliku võrgukontrolli viisi/tõendi ning kasutusarvestuse ja uued piirid. Vastus ei tohiks lubada kohe parandama asuda. Täpsed sõnad pole tähtsad; otsuse alus ja lubatud tegevus peavad säilima.

Kui agent vastaks „kõik teated töötavad, alustan salvestamist”, oleks arusaamise kontroll ebaõnnestunud. Paranda vastav ekslik järeldus ja hoia muutmisõigused suletuna, mitte ära anna prooviks rohkem ligipääsu. Korduva sama vastuolu või arutelupiiri täitumise korral lõpeta. Õige kokkuvõte on kasulik vahetulemus, mitte tehnilise turvapiiri või hilisema korrektse töö tõend.

9.4 Uus vestlus ja teine vahend ei ole sama valik

Uues vestluses võib jääda sama vahendi, mudeli ja pakkuja juurde. Vestluse järjepidevuseks korraldab ümbritsev vahend või teenus igaks mudelipöördumiseks kasutatava konteksti. Seal võivad olla sinu uus sõnum, mäрге ja valitud muu info, mitte tingimata kogu vana vestlus. Mudel ei kanna seda iseseisva vestlusmäluna kaasa. Teenus võib siiski säilitada ajalugu või taaskasutada varasemat arvutust; uus vestlus ei ole teenuse andmete kustutamise ega privaatsuse garantii.

Kui eelmine arutelu on lühike ja ajakohane, võib samas vestluses jätkamine hoida ära tarbetu üleandmistöö. Kui sinna on kogunenud vastuolulised ettepanekud, aitab uus algus välja valida kehtiva info. See võib ka vajaliku üksikasja maha jätta: võrreldakse märkme piisavust, mitte ainult selle lühidust. Vana arutelu valitud osa tasub lisada siis, kui just sealt tuleb vajalik otsuse põhjendus. Uus vestlus ei taga paremat vastust ega taasta faili; ajakohased lähteandmed ja kontroll jäävad vajalikuks.

Teise AI-vahendi proovimine on valikuline. Sama projektikaust võib aidata faile üle kanda, kuid ei ole ühine vestlusmälu ega piiratud õigustega katsekeskkond. Enne teise vahendi kasutamist tuleb kontrollida ühilduvust, lubatud ligipääsu, failide lugemisreegleid, andmeedastust, kulu ja vajalikke võimeid. Üks muutvat tööd tegev

vahend korraga vähendab vastuoluliste muudatuste ohtu; senine töö peab olema peatunud ja taastatav seis olemas. See ei ole kontrollitud isolatsioonimeetod.

Vahendi vahetus, mudeli vahetus ja pakkuja vahetus on eri asjad. Teine pakkuja sama vahendi sees ei pruugi tähendada teist mudelit; teine vahend ei pruugi anda uut teenusekvooti. Ükski vahetus ei nulli ülesande kulutatud aega või katseid ega õigusta teenuse piirangutest möödahiilimist. Põhitee jaoks ei pea paigaldama teist vahendit ega looma teist kontot. Neid valikuid vaatame edasi ressursi juhtimise teemana.

Mõttepaus: vana vaatlus kolib uude vestlusse

Agent koostab B kohta lühikese üleandmise: „Kõik-pakitud teade töötas, seega teated on korras. Taastamine on plaanis, seega alustame puhtast seisust. Uues vestluses on katsete arvestus null. Järgmiseks paranda vajadusel ja lisa salvestamine.” Sõnasta selle asemel nelja lausega üleandmine, mis kirjeldab praegust seisu ning avab ainult antud info arutelu. **Oodatav tulemus:** vana õnnestumine ei varja praegust viga, plaan ei muutu tehtud taastamiseks ja uus vestlus ei anna lisaluba.

Esimene vihje. Millise failiseisu kohta teade töötas? Kas taastamine on loos tehtud või alles võimalik järgmine otsus?

Teine vihje. Kaasa tuleb võtta ka kasutatud katsed ja puuduvad tõendid. Salvestamine on välistatud; praegune ülesanne on kokkuvõtte ning puuduva info küsimine, mitte muutmistöö.

Lahendusnäide.

B-s on tühja loendi teade õige, kuid kõik-pakitud teade vale; vaatevahetuse ja seniste tegevuste kirjeldatud kontrollid vastavad ootusele. Aktiivne töö on loos lõppenud, B jääb selgete puudustega pooleli tööks ja taastamist pole tehtud; võrgutõend ning taastamisviide vajavad selgitamist. Kasutatud vaate lisamise ja paranduse katsed jäävad arvestusse, teadmata aja- ja päringukulu ei loeta nulliks. Praegu aruta ainult antud infot ja küsi puuduvaid eeldusi; uut kontrolli, parandust või salvestamise lisamist ei lubata.

Kui vastus kipub taas muutmist lubama, erista kaks lauset: „mis jäi alles?” ja „mida praegu teha tohib?”. Mõlemat on vaja; hea seisukirjeldus üksi ei piira tegevusi ning selge keeld ei asenda õiget lähteinfot.

Kontrolli arusaamist ja mõtiskle

Vasta esmalt ise, seejärel võrdle selgitustega.

1. Miks ei sobi B praegusesse seisu lause „kõik-pakitud teade töötab”, kuigi see on kirjas varasemas kontrollis?

2. Agent võtab märkme õigesti kokku. Kas see tõendab, et ta on rakendust kontrollinud või võib hakata seda muutma?
3. Lugemisnimekirja fail taastati, kuid pärast seda lisati uus võimalus. Kas märges „taastatud ja kontrollitud” kirjeldab kindlasti praegust seisu?
4. Kas uus vestlus annab meie loos uuesti 15 või 10 minutit muutmistööks ja uue paranduskatse?
5. Millal valiksid sama vestluse, uue vestluse või teise vahendi? Nimeta üks vahetuse eeltingimus, mida mugavuse pärast ära jätta ei saa.

Vastused ja vihjed

1. See käib parandusele eelnenud seisu kohta. B-s on sama olukorra teade vale. Varasema tulemuse võib säilitada võrdluseks, kuid see ei kinnita praeguse faili käitumist.
2. Ei. Kokkuvõte näitab, kas antud info ja piirid kajastuvad vastuses. See ei ole rakenduse kontroll ega muutmisluba. Näites lubame ainult teksti arutelu; hilisem töö vajab oma luba ja tulemusekontrolli.
3. Mitte kindlasti. Taastamise järel lisatud võimalus muutis seisu. Seo praegune fail asjakohaste korduskontrollidega ning erista vana taastamistõend uue muudatuse tulemustest. Koodi seletama ei pea.
4. Ei. Need olid varasemate lubade ajapiirid, mitte uus ega nullist algav eelarve. Mõlemad katsed on kasutatud; tegelik aja- ja päringukulu vajab ülevaatus. Uus teostus eeldaks eraldi otsust ja piire.
5. Üht kindlat valikut pole. Selge ajakohane arutelu võib jätkuda samas vestluses; vastuolulise tausta asemel võib aidata uus algus. Teist vahendit võiks kaaluda põhjendatud võimevajaduse korral, kuid see pole kohustus. Kontrollida tuleb aktiivse töö lõppu, seisu, ligipääsu ja andmeedastuse piire. Neid ei asenda soov kiiremini jätkata.

Hea üleandmine säilitab nii tulemuse kui ka piirid

Uus vestlus aitab valida praeguse otsuse jaoks vajalikku infot. Ajakohane märges eristab kehtivat kokkulepet, kontrollitud seisu, varasemaid vaatlusi ja teadmata kohti. Agent aitab infot korrastada; sina võrdsed kokkuvõtet nende alustega ning määrad järgmise lubatud tegevuse. Üleandmine ei paranda faile, taasta andmeid ega nulli piire.

Kolmandas osas sidusime kontrollimise paranduse, peatumise ja teadliku jätkamisega. Järgmisena vaatame, kuidas arvestada aega ja tasuta kasutusmahtu ning kaaluda mudeli või pakkuja valikut. Ka hea üleandmise järel võib põhjendatud järgmine otsus olla paus.

IV. Oma projekt ja kasutuspiirid

10

Aja, koodi ja mudeli-/pakkujavaliku juhtimine

Tasuta töövahend võib anda sulle palju võimalusi, kuid mitte piiramatut arvutusmahtu ega piiramatut aega. Ka sinu tähelepanu on ressurs. Hea järgmine samm pole alati veel üks päring: mõnikord aitab täpsem küsimus, väiksem ülesanne või paus. Ressursi juhtimine ei tähenda koostöö vältimist. See aitab kulutada aega sellele, millest saad uut teadmist või kasuliku tulemuse.

Mudeli valik on samuti tööotsus, mitte võistlus kõige pikema nime või suurema numbri nimel. Vaja on ülesandele sobivat võimekust, lubatud ligipääsu ning kontrollitavat tulemust. Teine mudel võib aidata, aga olemasolev viga failis ei kao mudelivaliku menüüs.

Mida sellest peatükist kaasa võtta?

Oskad eristada ülesande ajapiiri, paranduskatseid ja teenuse kasutusmahtu. Oskad võrrelda ootamist, töö vähendamist, lõpetamist ja teist lubatud ligipääsuteed. Mudeli, pakkuja ning töövahendi vahetamine ei lähe sul omavahel segi. Näited on lahendatavad arvutita ning ei vaja koodi mõistmist.

10.1 Kolm piiri vastavad kolmele eri küsimusele

Ajapiir ütleb, kui kaua sellele ülesandele pühendud. Selle sisse tuleb arvestada ka ootamine, vastuse lugemine ja tulemuse kontroll, mitte ainult agendi nähtav kirjutamine. Kui piir täitub, peatad töö kokkulepitud viisil ja vaatad seisu üle. Kiire vastus pole ajavõit, kui selle parandamiseks kulub ülejäänud õhtu.

Katsepiir ütleb, mitu piiritletud teostus- või paranduskatset lubad. Üks katse võib sisaldada mitut mudelipöördumist: agent loeb lubatud faili, saab tööriista tulemuse, teeb muudatuse ning kontrollib seda. „Üks katse” ei võrdu „üks sõnum” ega „üks päring”. Katse sisu lepitakse enne kokku; sama ebaõnnestumise lõputu kordamine ei muutu uueks tegevuseks lihtsalt teise sõnastuse tõttu.

Teenuse kvoot on teenuse lubatud kasutusmaht. See võib piirata päringute arvu, töödeldavat teksti või muud kasutust kindla aja jooksul. Mõni piir puudutab üht mudelit, mõni kontot või tervet kooli teenust. Täpne ulatus tuleb kontrollida, mitte järeldada teenuse nimest. Kasutaja enda väiksem päringupiir aitab kvoodi sees püsida, kuid ei asenda teenuse reegleid.

Tekstimahu arvestuses võid kohata sõna **token**: mudeli töödeldav tekstiühik. See ei ole alati üks sõna. Arvesse võib minna nii sisend kui ka väljund; pikad failid, juhised ja tööriistatulemused võivad suurendada kasutust. Õppimiseks pole vaja tokenite jaotust pähe õppida. Vaja on teada, mida valitud teenus arvestab ning kust näed tegelikku kasutust. Ühest lühikesest vastusest ei saa järeldada, et kogu agenditöö oli väikese mahuga.

Need piirid töötavad koos. Allesjäänud tasuta kvoot ei anna uut paranduskatset, kasutamata katse ei pikenda aega ning vaba aeg ei luba tasulist teenust. Kõige varem saabunud piir lõpetab lubatud töö; ohukahtlus võib nõuda peatamist veel enne seda.

10.2 Üks pooleli projekt ja üks piiratud arutelu

Eelmise peatüki matkaloendi seis B jäi pooleli. Tühja loendi teade on õige, kuid kõigi esemete pakituks märkimisel ilmub vale teade „Nimekiri on tühi”. Vaatevahetus ja senised lisamise ning märkimise kontrollid vastasid loos ootusele. Võrgukontrolli tõend puudub. Aktiivne töö on lõppenud; vana seisu ei taastatud. Varem kasutati üks vaate lisamise ja üks paranduse katse. Nende aja- ja päringukulu vajab endiselt täpsustamist, seda ei loeta nulliks.

Jätkame siin ainult arutelu kavandamisega. Oletame, et õppija on valitud teenuse lubatud tasuta kasutuse üle vaadanud ja määrab *uuele tekstiarutelule* oma piiri: kuni 12 minutit ning kuni kaks mudelipäringut, paigalduste ja muutmistööta. Ülesanne on nimetada puuduvad eeltingimused enne uut parandust. Need on loo arvud, mitte tegelik päringuluba ega läbiproovitud soovitus. Päris vahendis peab saama päringuid jälgida ja lisapäringuid peatada; kui ei saa, pole selline piir veel rakendatav.

Arutelu tulemus. Esimene päring andis kasuliku vastuse: see eristas praegust viga, puuduvat võrgutõendit ja taastamisviidet. Teise päringu saatmisel keeldub teenus konto hetke kasutuspiiri tõttu. Selle teate hetkeks on arutelu algusest kulunud viis minutit; ebaõnnestunud saatmise täpne teenusearvestus pole teada.

See teade räägib ligipääsust, mitte matkaloendi vea põhjusest. Oma ülesande päringupiiris loeme ka ebaõnnestunud saatmise kasutatuks: mõlemad lubatud saatmised on tehtud. Teenusearvestuses ei märgita seda automaatselt tasuta või mahust väljas olevaks. Loo ajapiirist on järel seitse minutit, kuid see ei anna uut päringut. Säilitame juba saadud kasuliku kokkuvõtte ning teeme pausi. Teenuse teadmata arvestus vajab enne hilisemat jätkamist selgitamist.

Ootamine võib olla parim valik, kui ülesanne pole kiire ja senine tee sobib. Teenuse lubatud mahu taastumise aega vaadatakse teenuse ajakohasest teatest või kasutusvaatest; siin ei lubata kindlat päeva- ega minutipiiri. Hiljem jätkamine vajab teadlikult määratud uut tööplokki ja arvestust. Vana piir ei pikene märkamatuks.

10.3 Enne vahetust erista takistusi

Sarnane tunne „agent ei saa hakkama” võib tulla eri põhjustest. Järgmised tunnused suunavad küsimust, mitte ei anna lõplikku diagnoosi.

Kasutuspiir. Teenuse teade viitab mahu või sageduse piirile. Vaata lubatud kasutust ja arvestust. Sama päringu kohe kordamine või pikema konteksti saatmine ei vabasta kvooti.

Puudulik kontekst. Vastus eeldab, et salvestamine on lubatud, kuigi praegune märgeline välistab selle. Kontrolli, milline ajakohane info ja luba tegelikult mudelile anti. Uus mudel võib sama puuduva kokkuleppe korral teha sama eksliku järelduse.

Puudulik võime või ühendus. Tekstivastus tuleb, kuid vajalik failitööriist ei tööta selle mudeli ja vahendi ühenduses. Selgita nõutavat võimet ning kontrollitud ühilduvust. Teksti käsitsi kopeerimine ei ole tööriistu kasutava agendiharjutuse asendus.

Projektiviga. Rakenduses ilmub korduvate samade tegevuste järel vale teade. Kirjelda oodatud ja nähtud tulemust ning juhi piiritletud parandust, kui selle eeldused ja uus luba on olemas. Pakkujavahetus ise ei muuda faili ega taasta andmeid.

Takistusi võib olla mitu korraga. Meie loos on nii projektiviga, puuduv tõend kui ka teenuse kasutuspiir. Ligipääsu taastumine lahendaks neist ainult viimase. Agent saab aidata küsimusi järjestada; sina ei pea valima programmi sisemist veapõhjust.

Töö vähendamine on kasulik, kui küsimus on liiga lai. „Hinda kogu projekti ja paranda kõik” asemel võib järgmine lubatud arutelu käsitleda ainult ühe vea taasesitamise kirjeldust. See ei tähenda, et vajalikud tulemusekontrollid või ohutuspiirid jäetakse ära. Mahtu vähendatakse eesmärgi või sammu kaudu, mitte ebamugava tõendi nõude kustutamisega.

10.4 Mudel, pakkuja ja vahend teevad eri tööd

Mudel loob talle antud konteksti põhjal vastuse või tööriistakasutuse taotluse. **Pakkuja** annab ligipääsu mudeliteenusele ja määrab selle tee kasutusreeglid. **Agendivahend** korraldab konteksti, vestluse ning lubatud tööriistade tegeliku kasutamise. Mudeli tööriistataotlus ei ole veel tehtud failimuudatus: selle täidab ümbritsev keskkond, kui see on võimalik ja lubatud.

Sama vahend võib kasutada mitut pakkujat. Sama pakkuja võib pakkuda mitut mudelit ning eri pakkujad võivad pakkuda sama nimega mudelit. Isegi sama nimi ei kinnita, et seadistus, versioon ja töö käik on identsed. Teise mudeli valimine senise konto sees ei pruugi anda uut kvooti. Teise vahendi valimine ei pruugi muuta ei mudelit ega pakkujat, kuid võib muuta failide ligipääsu ja edastatavat infot.

Õpiku põhiteed on OpenRouter ja Groq; õppija valib ühe sobiva tee. Need nimed ei ole kinnitus, et iga sealne mudel on tasuta või sobib kõigi harjutustega. Konkreetne soovitus vajab tegelikult õnnestunud, ülesandekohast tasuta kasutuse kontrolli. Reklaamitud tööriistatugi, kataloogikirje ja mudeli enda „oskan küll” pole selle asemel tõendid. Teise konto loomine pole põhitee läbimise nõue.

Pakkujasõltuvust aitab vähendada ka *valmisolek* vahetuseks: sul on oma failid, lühike märged ning teenusest sõltumatud tulemusekontrollid. See on kasulik isegi siis, kui jääd sama teenuse juurde. Valmisolek pole kõigi kontode ette loomine ega lubadus, et uus tee on alati parem.

10.5 Teise mudelitee sobivuse hindamine

Enne teise mudeli või pakkuja proovimist vasta viiele küsimusele.

1. **Kas kasutamine on lubatud?** Kontrolli konto, teenuse ja vajadusel kooli kasutusreegleid. Kooli võti ei asenda sobivat kasutusõigust; mitme konto loomist piiridest möödahiilimiseks ei kasutata.
2. **Mis on tegelik hind ja piir?** Vaata täpset mudelivarianti, tasuta mahu tingimusi ning võimalikke automaatseid korduskatseid ja varuteid. Nullhind ühes kirjes ei tõenda kogu töö nullkulu. Ebaselge hinna korral ära alusta; tasuline varutee pole automaatselt lubatud.
3. **Kuhu info jõuab?** Selgita teenuse andmekäitlust ja võimalikke järgmisi pakkujaid. Anna ainult vajalikku lubatud materjali. Uus vestlus või kohaliku projekti nimi ei tõenda andmete mittesäilitamist.
4. **Kas tee teeb vajalikku tööd?** Vaja võib olla eestikeelset ülesande mõistmist, failitööriistu ja nende tulemuste korrektset käsitlust. Väike eelnevalt piiritletud võimekontroll kontrollib konkreetset tegevust, mitte kõiki tulevase ülesandeid.
5. **Millise seisu ja loa üle annan?** Senine aktiivne töö peab olema lõppenud, seis üle vaadatud ja taastatav. Anna ajakohane märged, samad ootused ja järgmise sammu piirid. Vahetus ei nulli kulutatud aega, katseid ega teadmata kasutust.

Konkreetsed vahendi ja pakkuja piirangud, hinda ning andmekäitlust kontrolli enne kasutamist ajakohastest juhistest ja tingimustest. Kui tasuta kasutuse info ja krediidi ostu nõue lähevad vastuollu, peatu ning küsi teenusepakkujalt selgitust. Dokumentatsiooniviide üksi ei tõenda tasuta ligipääsu.

Teine mudel võib pakkuda head uut küsimust või teistsugust lahendust. Selle väärtust näitab kontrollitav tulemus, mitte see, et kaks mudelit nõustuvad. Teise arvamuse küsimine kasutab samuti aega, kvooti ja edastab infot. Suurema mudeli või kallima teenuse kasutamine pole õppimise eeltingimus; vale eeldus võib säilida ka kallimas vastuses.

Kui hind või vajalik võime jääb lahtiseks, vali ootamine või peatumine. Kui kõik vahetuse eeldused on kontrollitud ja vajadus põhjendatud, võib teise lubatud tasuta tee katse olla mõistlik. Sellelegi seatakse oma konkreetne piir ning kontrollitakse sama kokkulepitud tulemust. Siin ei määrata ühtki tegelikku vahetuskäsku või uut mudelikatset.

Mõttepaus: kas järgmine päring on põhjendatud?

Loo kasutuspiiri järel pakub agent: „Valime teise tasuta pakkuja. Seal alustab arvestus nullist; parandan teate ja lisan salvestamise. Kui tasuta mudel ei vasta, valin tasulise.” Teise tee hind ja andmekäitus pole kontrollitud ning arutelu päringukulu pole selge. Sõnasta otsus ja nimeta kolm asja, mis tuleb enne võimalikku jätkamist selgeks teha. **Oodatav tulemus:** peatad põhjendamatu lisatöö, säilitad kasuliku kokkuvõtte ning eristad aruteluluba, ressursse ja vahetuse eeldusi.

Esimene vihje. Kas senine luba hõlmas failide muutmist? Kas uue konto kvoot muudab varasema ülesande kulutatud aja olematuks?

Teine vihje. Vaata eraldi praegust luba, kasutusarvestust ning uue tee hinda, andmeid ja võimeid. Salvestamine oli välistatud.

Lahendusnäide.

Peatume ja säilitame esimese arutelu kokkuvõtte koos B puudustega. Praegune luba ei hõlma parandust ega salvestamist; tasulist varuteed ei lubata. Enne jätkamist selgitame ebaõnnestunud päringu arvestuse ja senise kasutuse, teise tee kasutusõiguse, hinna, andmekäitluse ning vajalikud võimed. Kui jätkamise eeldused saavad selgeks, määrame eraldi väikese ülesande ja selle piirid; kasutatud katsed ei kao arvestusest.

Kui kõiki eeltingimusi pole võimalik kontrollida, on paus juba terviklik otsus. „Veel üks katse” pole tõrkeabi, kui takistus ja piir on endiselt teadmata.

Kontrolli arusaamist ja mõtiskle

1. Teenuse tasuta mahtu on alles, aga kokkulepitud paranduskatse on kasutatud. Kas agent võib jätkata?
2. Miks ei taga üks õppija sõnum üht mudelipäringut?
3. Vastus eeldab salvestamise luba, mida märkmes pole. Kas sellest piisab järeltõrkeks, et tuleb valida teine pakkuja?

4. Kool annab teise teenuse võtme. Mida peab enne kasutamist kontrollima, isegi kui õppija ise ei maksa?
5. Sinu järgmine ülesanne on ühe puuduva teate arutelu, mitte failimuudatus. Millal valiksid ootamise ja millal teise tee?

Vastused ja vihjed

1. Ei. Teenuse maht ja ülesande katsepiir on eri piirid. Uus töö vajaks teadlikku otsust, piisavaid eeldusi ning uusi piire, mitte automaatset jätkamist vaba kvoodi tõttu.
2. Vahend võib ühe sõnumi järel teha mitu pöördumist, näiteks faili lugemise, muudatuse ja kontrolli vahepeal. Ka automaatsed korduskatsetused võivad kasutust lisada. Tegelikku arvestust tuleb jälgida.
3. Ei. Kontrolli esmalt konteksti ja kehtivat kokkulepet. Sama puudulik või vastuoluline info võib eksitada ka teist mudelit. Piiride korduv eiramine on peatumise põhjus, mitte luba neid laiendada.
4. Kasutuse lubatavust, kooli kulupiiri ja teenuse tingimusi, andmete edastamist ning vajalikke võimeid. Kooli makstav arve pole piiranguteta eelarve ega kõigi kasutustingimuste erand.
5. Mõlemad võivad olla põhjendatud. Kui kiiret vajadust pole ja senine tee sobib, väldib ootamine uue tee kontrollimise tööd. Teist teed kaaluksid põhjendatud vajaduse ja kontrollitud eelduste korral. Mõlemal juhul jäävad alles arutelupiir, kasutusarvestus ja nõue mitte muuta faile. Pelk kättesaadavus ei otsusta valikut.

Valiku väärtust näitab järgmine kasulik tulemus

Ressursi juhtimine seob eesmärgi aja, katsete ning lubatud teenusekasutusega. Erista takistuse liike, säilita juba saadud teadmine ja vali ainult põhjendatud järgmine samm. Vahetatav ligipääsutee vähendab sõltuvust, aga ei paranda faile ega vabasta kontrollist. Mõnikord on paus kõige odavam viis vältida sama vea veel üht ringi.

Järgmisena vaatame, milleks loodud prototüüpi üldse kasutada võib. Arenduseks sobiv töövahend ning mõistlik kulu ei tõenda veel, et rakendus sobib pärisandmete, teiste inimeste või avaldamise jaoks.

11

Prototüübi piirid ja turvaline kasutamine

Esimene töötav rakendus teeb idee nähtavaks. Saad proovida, kas vajalik valik on leitav, kas teade on arusaadav ja kas lahendus üldse aitab. See on prototüübi tugevus: väikese kuluga saab küsimuse, millele varem oli ainult oletus, muuta vaadeldavaks olukorraks.

Prototüüp on esialgne lahendus, millega ideed uuritakse. Ta võib mõnes asjas hästi toimida, kuid tema kasutuspiirid pole veel samad mis valmis teenusel. „Töötab minu proovis” ja „sobib teistele inimestele pärisandmetega kasutamiseks” on eri väited. Teise väite jaoks ei piisa esimese kordamisest valjema häälega.

Mida sellest peatükist kaasa võtta?

Oskad siduda kasutusotsuse kontrollitud käitumise ja teadaolevate piiridega. Eristad rakenduse andmeid mudelile antavast kontekstist, märkad saladuste, materjali kasutusõiguse, paigalduste ja avaldamise küsimusi. Oskad kirjeldada, milleks tulemus sobib, mida veel ei tea ning millal on vaja peatuda või pädevat abi otsida. Koodi lugemist pole selleks vaja.

11.1 Kasutusviisi muutus muudab ka küsimusi

Võrdleme kolme soovi ühe matkavarustuse loendi kohta.

Süntheetiline kohalik proov. Sisestad väljamõeldud telgi ja lambi, et õppida lisamist ning märkimist. Sisu kadumine on selles katses ette teada ja vastuvõetav. Proov ei sisalda päris inimeste infot ega ole kellelegi vajaliku nimekirja ainus koopia.

Päris matkaks valmistumine. Tahad kasutada oma tegelikku varustuse loendit homme ja järgmisel nädalal. Nüüd on olulised säilimine, taastamine ja see, et vale teade ei jätaks vajalikku eset pakkimata. Esialgne proov ei kontrollinud neid vajadusi.

Ühine laenusloend. Tahad lisada inimeste nimed, telefoninumbrid ja laenatud esemed ning jagada loendit veebis. Lisanduvad teiste inimeste andmed, ligipääs, avaldamine ja võimalikud kahjud. See pole senise proovi üks väike lisanupp.

Meie õpitee jääb esimese, väikese kohaliku ning sünteetilise kasutuse juurde. See võimaldab õppida ilma pärisandmeid või teiste inimeste igapäevast tööd katse aluseks võtmata. See on õppeülesande piir, mitte väide, et kohalik fail on olemuselt turvaline või et päris vajadusi ei tohi kunagi lahendada.

Teine kasutus võib hiljem olla mõistlik, kui vajalikud omadused, andmete säilimine ja taastamine on kontrollitud. Kolmas vajab uut ulatuse ning riskide hindamist ja võib vajada pädevat abi. Õpiku kohustuslikuks läbimiseks ei pea avalikku teenust looma, kasutama päris isikuandmeid ega kaasama eksperti. Välja jätmine on siin teadlik disainivalik: nii saad harjutada juhtimist väiksema riskiga.

11.2 Andmetel on mitu võimalikku teekonda

Erista kõigepealt **rakenduse kasutamist** ja **arendustööd mudeliga**. Kohalik loend võib olla mõeldud võrguta kasutuseks, kuid arendusagent võib lugeda selle faili ning anda vajalikud osad mudeliteenusele. Sama faili kohta võib seega olla kaks eri küsimust: kas rakendus edastab kasutamisel infot ja millist infot arendustöö teenusele saadab?

Vaatame väikest juhtumit.

Õppija proovib laenusloendi ideed ja lisab sinna sõbra pärisnime ning telefoninumbri. Rakendus asub tema arvutis. Hiljem palub ta agendil lugeda kogu faili ja veateate ning parandada kuvamist. Ta põhjendab luba: „See on ju kohalik fail.”

Kohalik asukoht ei vasta küsimusele, kas agent võib faili sisu välisteenusele edastada. Peata võimalik käimasolev lugemis- või edastamistöö ja ära luba põhjendamatut jätkamist. Harjutuses asendatakse pärisinfo sünteetilisega. Kui infot on juba edastatud, ei muuda kohalik kustutamine seda tegematuks. Talleta ilma tundlikku sisu uuesti jagamata, milline tegevus toimus, ning selgita asjakohane edasine tegutsemine teenuse või kooli juhiste abil. Siin ei oletata, et edastus kindlasti toimus, ega anta universaalset kustutamisetsepti.

Tööriista tegeliku ligipääsu ja mudelile saadetava info kohta vaata kasutatava vahendi ajakohaseid juhiseid. Teenuse andmekäitlust ja kasutusreegleid kontrolli asjakohastest tingimustest; dokumentatsiooniviide ei asenda kasutusõiguste kontrolli.

Enne materjali agendile andmist küsi: millist osa on just selle ülesande jaoks vaja? Tihti piisab sünteetilisest weakirjeldusest: „Lisa telk ja lamp, märgi lamp, kuid märgituks muutub telk.” Kogu kausta või kogu tööajaloo lisamine oleks mugav alternatiiv, kuid võib saata kaasa kõrvalist infot ja täita konteksti ebaolulisega. Valitud

materjal peab siiski olema piisav: liiga napp kirjeldus võib jätta tegeliku puuduse arusaamatuks. Eesmärk on asjakohane info, mitte võimalikult lühike sisend iga hinna eest.

Saladused on näiteks paroolid ja API-võtmed. Võti annab ligipääsu teenusele, mistõttu ei kuulu see rakenduse faili, projektimärkmesse, mudelile antavasse teksti ega jagatavasse kuvatõmmisesse. Ka veateade või tööjälg võib sisaldada tundlikku infot. Agent ei pea võtit nägema selleks, et aidata sünteetilist ülesannet täpsustada. Kui saladuse avaldamist on põhjust kahtlustada, peata selle edasine jagamine ja järgi väljastaja asjakohast ligipääsu lõpetamise või võtme asendamise juhist; sõnumi kustutamisest ei järeldu, et võti on kaitstud.

11.3 Säilitamine, kustutamine ja taastamine pole üks tegevus

Näidisloendi sisu ei pea sulgemise järel säilima. See on kokkulepe, mitte viga, kui kasutad loendit ainult ajutise proovina. Päris kasutusvajaduse korral tuleb see kokkulepe muuta ja vajalikud kontrollid enne teostust kokku leppida.

Brauseri kohalik salvestus, rakenduse fail ning varukoopia on eri asjad. Failis võib olla programm, samal ajal kui kasutaja loodud read paiknevad mujal. Rakenduse failikoopia taastamine ei tõenda, et taastusid viimati lisatud esemed. Ka brauserisse jääv sisu pole iseenesest varukoopia.

Kui hiljem lisatakse säilitamine, küsi nähtava kasutuse kaudu:

- Millise tegevuse järel peavad read ja nende märged alles olema: vaatevahetusel, sulgemisel või arvuti vahetamisel?
- Kuidas säilitad eraldi taastatava koopia ja kuidas kontrollid, et sellest saab tagasi õiged read ning märged?
- Milline kustutamine eemaldab mida: nähtava rea, kohaliku salvestuse, koopia või teenusele juba antud info?
- Mis juhtub, kui salvestamine või taastamine ei õnnestu? Kas kasutaja saab arusaadava teate ega kirjuta ainsat head koopiat üle?

Need küsimused ei ole selles peatükis läbiviidud katsed. Kohaliku faili salvestuskäitumine ja taastamisviis vajavad valitud keskkonnas kontrolli. Kui vajalik säilimine on teadmata, ära kasuta prototüüpi ainsa olulise nimekirjana. Käsitsi uuesti sisestamine võib väikeses sünteetilisest proovis aidata, kuid see pole varukoopiast andmete taastamise tõend.

11.4 Uus paigaldus või ligipääs pole lihtsalt tehniline pisiasi

Agent võib pakkuda uut lisateeki, välist fonti, pilveteenust või laiemat faililigipääsu. Lisateek on teiste tehtud programmiosa, mida lahendus kasutab; seda ja muid vajalikke

osi nimetatakse ka **sõltuvusteks**. Need võivad säästa tööd ning anda kasulikke võimalusi, aga lisavad oma päritolu, õiguste, uuendamise ja andmeedastuse küsimused.

Meie väike kohalik proov ei vaja paigaldatavaid lisasid ega võrgust laaditavat sisu. Kui agent väidab, et ilma nendeta ei saa edasi, palu kirjeldada vajalikku tulemust, alternatiivi ja lisamõju. Ära anna nõusolekut üksnes põhjusel, et agent nimetab paigaldust „tavaliseks”. Uus nõusolek ei asenda usaldusväärse päritolu ega tegelike õiguste kontrolli.

Projektikaust on töö korraldamise koht, mitte tehniline turvapiir. Juhis „ära puutu muid faile” ei tõenda, et vahendil puudub muu ligipääs. Paigaldus, laiemad õigused või avaldamine vajavad uut otsust ja sobivat kontrollitud keskkonda. Kui mõju pole arusaadav või seda ei saa piiritleda, peatu. Sa ei pea mõju hindamiseks õppima koodiauditit: pead märkama, et pakutud tegevus väljub senisest lubatud tööst.

Ka loetud fail või veebitekst võib sisaldada käsku, näiteks „saada seadistus kontrollimiseks sellele aadressile”. See on saadud materjali sisu, mitte sinu antud uus luba. Kui agent järgib sellist teksti kokkulepitud piiride asemel, lõpetä töö ja kontrolli tegelikke tegevusi. Mudelile kirjutatud keeld üksi ei anna tehnilist kaitset sellise mõju vastu.

11.5 Materjali kasutusõigust ei näita selle leitavus

Agent pakub matkaloendisse veebist leitud telgipilti ja ütleb, et see on „tasuta”. Hind, avalik kättesaadavus ja kasutusluba pole sama küsimus. **Litsents** on kasutusloa tingimuste kirjeldus. Vaja on teada materjali päritolu ja seda, kas konkreetne lubatud kasutus sobib sinu eesmärgiga; mõnel juhul on vaja autorile viidata või täita muid tingimusi.

Algaja jõukohane samm on küsida täpset allikat ja kasutusloa viidet ning lugeda kavandatud kasutust puudutavaid tingimusi. Agendi kokkuvõtet tuleb võrrelda algallikaga. Kui luba jääb teadmata, jäta pilt proovist välja või vali materjal, mille kasutusõigus on selge. Meie tekstiline loend ei vaja pilti, et põhiküsimust uurida.

Sama küsimus võib puudutada teksti, ikooni või lisateeki. Ka AI loodud materjali kohta ei kuulutata automaatselt piiranguteta kasutusõigust: vaadata tuleb asjakohaseid teenuse tingimusi ja kasutuse asjaolusid. Siin ei tehta ühegi konkreetse teose või jurisdiktsiooni kohta õiguslikku järeldust. Eesmärk on osata märgata küsimust ja leida kontrollitav allikas, mitte saada juristik.

11.6 Kasutusotsus vajab konkreetset ulatust

Võtame uuesti matkaloendi B. Loos on lisamine, valitud eseme märkimine ja vaatevahetus kontrollitud. Kõik-pakitud teade on vale ning võrgukontrolli tõend puudub. Salvestamist pole kokku lepitud. Sellest ei saa järeldada „valmis matkaks” ega „valmis jagamiseks”.

Täpne kasutusmärke. Kohalik sünteetiline õppemustand B. Kirjeldatud lisamine ja vaatevahetus vastasid proovides ootusele. Kõik-pakitud olukorra teade on vale; võrgusuhtluse puudumise tõend on puudu. Sisu säilimist sulgemise järel ei lubata. Pärisandmed, jagamine ja avaldamine ei kuulu lubatud kasutusse. Järgmine otsus puudutab vea ja puuduva tõendi käsitlemist, mitte kasutuse laiendamist.

See märg ei muuda vigast rakendust ohutuks. Ta teeb kasutusotsuse aluse nähtavaks. B sobib siin *arvutita kontrollijuhtumi* analüüsimiseks, mitte vastu võetud rakenduseks. Päris käivitamise jaoks peavad ka kohaliku proovi praktilised eeldused olema täidetud.

Kui väike samm hiljem läbib oma kontrollid, võib see sobida kokkulepitud sünteetiliseks prooviks. Laiema kasutuse jaoks vaadatakse uuesti eesmärki, andmeid, õigusi, tõendeid ja võimalikke kahjusid. Õnnestunud samm ei ava automaatselt avaldamist. Tasub küsida ka positiivne küsimus: millist kasulikku vajadust saab juba praegu uurida, ilma kasutuspiire laiendamata?

Mõttepaus: prototüüp ja laiem kasutus

Oletame teist prototüüpi: väljamõeldud esemete lisamine ja märkimine vastavad nähtavates proovides ootusele. Agent lisa aga teadmata kasutusloaga veebipildi, sulgemisjärgset säilimist pole kontrollitud ning andmeedastuse kohta pole tõendit. Õppija tahab anda faili teistele laenutusloendina, kuhu nad sisestaksid pärisnimed. Sõnasta põhjendatud otsus ja väiksem võimalik järgmine eesmärk. **Oodatav tulemus:** säilitada käitumise õnnestumise, kuid ei muuda seda materjali kasutusõiguse, säilimise ega pärisandmete loa tõendiks.

Esimene vihje. Millist kasutust senised proovid tegelikult kontrollisid? Mida teiste inimeste ja pärisnimede lisamine muudab?

Teine vihje. Kas pilti on õppe-eesmärgi jaoks üldse vaja? Väiksem eesmärk võib olla sünteetiline kohalik proov selgete piiridega, mitte laenutusteenus.

Lahendusnäide.

Faili ei anta praegu pärisnimedega laenutusloendiks. Lisamine ja märkimine õnnestusid kirjeldatud proovides, kuid kasutusloa, säilimise ja andmeedastuse küsimused on lahtised. Järgmine väike kavandatav samm võib olla pildi väljajätmine ning kohaliku sünteetilise proovi piiride ja vajalike tõendite kokkuleppimine. Ka see muutmine vajab oma luba ja korduskontrolle. Pärisandmete ning jagamise vajadus jääb eraldi uue ülesande ja riskihinnangu jaoks.

Kui kipud vastama „küsin agendilt, kas see on turvaline”, sõnasta selle asemel, milline konkreetne teadmata asjaolu vajab millist allikat või kontrolli. Üldine hinnang ei täida neid lünki.

Kontrolli arusaamist ja mõtiskle

1. Miks ei tõenda rakenduse kohalik asukoht, et selle arendamisel pole infot välisteenusele antud?
2. Taastad rakenduse faili ja lisamisnupp töötab. Kas sellest piisab kasutaja loendi taastumise tõendiks?
3. Agent nimetab veebipilti tasuta materjaliks. Millist infot küsid ja mida teed, kui kasutusluba jääb ebaselgeks?
4. Kõik käitumiskontrollid õnnestusid. Kas tohid nüüd lisada pärisnimed ja avaldada faili?
5. Millist kasulikku ideed saaksid uurida kohaliku sünteetilise prototüübiga? Nimeta üks piir, mis peab enne laiemat kasutuse lubamist muutuma kontrollituks.

Vastused ja vihjed

1. Rakenduse kasutamine ja mudeliga arendamine on eri andmeteekonnad. Agent võib lugeda faili ning saata vajaliku sisu mudeliteenusele. Asukoht ei tõenda lugemisloa ulatust ega tegelikku edastust.
2. Ei. Nupp näitab üht rakenduse käitumist. Kasutaja andmed võivad paikneda mujal; võrdle taastatud ridu ja märkeid säilitatud ootusega. Käsitsi uuesti sisestamine pole andmevarukoopia taastamise tõend.
3. Päritolu, täpset kasutusloa või litsentsi allikat ning kavandatud kasutust puudutavaid tingimusi. Võrdle agendi väidet allikaga. Ebaselge loa korral jätta pilt välja või vali selge kasutusõigusega materjal; leitavus ei tõenda luba.
4. Ei. Käitumiskontrollid katavad kokkulepitud proovi, mitte pärisandmete käsitlemist ega avaldamist. Need vajavad uut ulatuse, lubade ja riskide hindamist ning asjakohaseid tõendeid.
5. Näiteks lugemisplaani vaade, mis aitab eristada loetud ja lugemata proovipealkirju. Kui tahad sama plaani järgmisel nädalal kasutada, vajab säilimine ja taastamine kontrolli. Teise idee puhul võib keskne piir olla andmeedastus või materjali kasutusõigus. Vali piir oma vajadusest, mitte võimalikult pikk riskiloend.

Hea prototüüp teeb järgmise otsuse selgemaks

Prototüübi väärtus ei sõltu sellest, kas ta kohe avaldatakse. Ta aitab uurida vajadust ja katsetada lahendust kontrollitud ulatuses. Kirjelda õnnestunut, puudusi ning teadmata

kohti täpselt; andmete, õiguste ja kasutuse laienemisel vaata otsuse alus uuesti üle. See jätab avastamisruumi, ilma et esialgne proov muutuks varjatult teenuseks.

Viimases peatükis seome need võtted sinu enda väikese projektiga. Sa valid vajaduse, agent aitab täpsustada ja teostada ning sina juhid piire, kontrollid tulemust ja otsustad, kuhu töö praegu jõudis.

12

Oma väike projekt algusest lõpuni

Seni oli õpikul sinu eest üks vajadus valitud. Nüüd saad valida enda oma. See ei pea olema uus äriidee ega lahendus kõigile maailma muredele. Hea esimene projekt vastab ühele arusaadavale küsimusele: mida tahaksid teha lihtsamalt ning milline nähtav tulemus näitaks, et see õnnestus?

Iseseisev töö ei tähenda, et peaksid kõik juhised peast kirjutama või üksi tehnilise lahenduse leidma. Võid kasutada õpiku näiteid, kontrollnimekirju ja agendi abi. Sinu ülesanne on juhtida: valida vajadus, kinnitada piirid, võrrelda tulemust ootusega ning teha järgmine otsus. Agent võib valida kokkuleppe sees tehnilise teostuse. Koodi seletamine ega käsitsi muutmine ei ole selle projekti eesmärk.

Mida sellest peatükist kaasa võtta?

Oskad siduda vajaduse väikese ülesande, eelnevalt valitud kontrollide ja piiritletud teostusloaga. Oskad näidistulemuse vea kohta täpset tagasisidet anda, küsida korduskontrolle ning kirjeldada peatumist, taastamist ja projektimärkme abil jätkamist. Lõpus oskad öelda, mis on kontrollitud, mis on pooleli ja milleks tulemust kasutada võib.

12.1 Vali vajadus, mille tulemust saad ise vaadata

Sobiv oma projekt võib kohandada matkanimekirja või kasutada sama lihtsat tööviisi teises olukorras. Näiteks:

- lugemisplaan: lisa proovipealkiri, märgi loetuks ja vaata lugemata ridu;
- toa korrastamise prooviloend: lisa tegevus ja märgi tehtuks;
- ürituse ettevalmistuse prooviloend: lisa väljamõeldud ülesanne ja erista tehtud ning tegemata tööd.

Vali üks, mitte kõik kolm. Esimene projekt jääb kohaliku brauserirakenduse, sünteetilise sisu ja tasuta töövahendite piiridesse. Kontot rakenduses, päris

isikuandmeid, makseid, avalikku jagamist ning paigaldatavaid lisasid pole vaja. Sisu säilitamine sulgemise järel võib jääda välja, kui valitud proovivajadus seda ei nõua. Brauseris säilitamise lubadust ei lisata pelgalt sellepärast, et agent pakub seda mugava täiendusena.

Enda vajadusest lähtuvat koostööpõhist õppimist käsitlevad Mollicki sissejuhatus ja peatükk AI as a Tutor [1]; ülesande ja tulemuse kontrollimist käsitleb Käveri kursus [2].

Kui sinu idee on „meie pere ühine kulude ja paroolide haldur”, küsi agendilt esmalt väiksemat sünteetilist õppe-eesmärki, mitte kogu teenuse teostust. Rahalised andmed, saladused ja jagamine ei kuulu sellesse lõpuülesandesse. Väiksem eesmärk võib olla väljamõeldud asjade loend, mille nähtava käitumise saad iseseisvalt kontrollida.

Hea mahu proov: kas suudad kirjeldada üht tavakasutuse jada, vähemalt üht erandolukorda ja seda, mida kindlasti ei tehta? Kui iga küsimus avab uue suure funktsiooni, vähenda esimest sammu. See on praktiline mõttevõte, mitte universaalne funktsioonide arvupiir.

12.2 Täida lühike projektikaart

Projektikaart on töö alustamise abivahend, mitte uus keeruline vormisüsteem. Võid panna selle samasse projektimärkmesse, mida hiljem uuendad. Enne päris teostust peavad praktilised eeldused olema täidetud: sobiv lubatud tasuta mudelitee, tööriistu kasutava agendi vajalikud võimed, kontrollitud ligipääsupiirid, peatumisviis ja taastatav algseis. Piiritletud juhisi ei asenda tehnilist kaitset ega läbi proovitud taastamist.

Vajadus ja kasutus. Mida tahan kohalikus sünteetilisest proovis teha?

Esimene tulemus. Milline üks terviklik kasutusjuhus peab toimima?

Piirid. Mis jääb välja? Millist infot võib agent kasutada ja milliseid tegevusi teha? Mis vajab uut nõusolekut?

Kontrollid. Millise lähteolukorra ja tegevuse järel ootan millist nähtavat tulemust? Mida pean eraldi teadma andmete, õiguste ning kõrvalmõjude kohta?

Taastatav seis ja peatumine. Kust tuleb vajalik failide ja andmete taastamise alus? Kuidas peatatakse aktiivne töö ning kontrollitakse seis? Milline on läbiproovitud taastamisviide?

Ressursid ja otsusekoht. Mis on selle sammu aja-, katse-, päringu- ning tasuta kasutuse piir? Millise tulemuse järel võtan sammu vastu ja millal peatun?

Agent võib aidata lünki leida. Sina kinnitad vajaduse ja piirid; ta ei täida puuduvat taastamisviidet väljamõeldud kinnitusega. Ebaselge olulise eelduse korral ei alustata teostust. Arvutita saad kaardi läbi mõelda ning puuduva info ausalt puuduva infona märkida.

12.3 Läbitöötatud näide: lugemisplaani prooviloend

Vaatame uut väikest vajadust. Sünteetilised pealkirjad on „Raamat A” ja „Raamat B”; päris lugejate või laenutajate infot pole. Järgnev dialoog on õpiku näide, mitte salvestatud mudelivestlus.

Õppija. Tahan kohalikus proovis näha, millised raamatud on veel lugemata. Proovi sisu ei pea sulgemise järel säilima.

Agent. Kas pealkirjade lisamine ja loetuks märkimine on juba olemas? Kas loetuks märgitud rida peab alles jääma või kustuma?

Õppija. Alustame uuest prooviloendist. Loetuks märgitud rida peab alles jääma. Esimeses sammus piisab lisamisest ja märkimisest; lugemata vaate kavandame alles pärast nende kontrollimist.

Agent. Kas vajad autori nime, kaanepilti, tähtaega või hinnangut?

Õppija. Ei. Ainult proovipealkiri ja loetud või lugemata mäрге. Tühi sisestus ei tohi rida tekitada. Sama proovipealkirja korduv lisamine loob eraldi rea; ühe rea märkimine ei tohi muuta teist.

Agent. Niisiis esimene väike tulemus on kohalik loend, kus saab lisada pealkirja ning märkida ainult valitud rea loetuks ja tagasi lugemata olekusse. Pealkirjad jäävad alles. Salvestamine, pildid, tähtajad, konto, jagamine ja avaldamine jäävad välja.

Õppija. See eesmärk ja need välistused sobivad. Järgmisena lepime kokku plaani, kontrollid ja ressursipiirid; see kinnitus ei anna veel teostusluba.

Korduva pealkirja käsitus võib olla teinegi: päris lugemisplaanis võiksid eelistada duplikaadi vältimist. Näites valisime eraldi read, et ühe rea märkimise mõju oleks selgelt kontrollitav. Oluline on kokkulepe, mitte see, et kõik nimekirjad peavad sama valikut kasutama. Tehniline teostus jääb agendile.

12.4 Vali kontrollid enne tulemust

Esimese sammu jaoks lepitakse kokku järgmised nähtavad kontrollid. Need on *kavandatud* kontrollid, mitte juba saadud tulemused.

1. **Lisamine ja märkimine.** Alusta tühjast loendist. Lisa „Raamat A” ja „Raamat B”, märgi B loetuks. Ootus: mõlemad pealkirjad on alles, ainult B on loetud. Märgi B tagasi: mõlemad on lugemata.
2. **Tühi sisestus.** Proovi lisada tühi sisestus ja ainult tühikutest sisestus. Ootus: kumbki ei tekita uut rida; kasutaja saab arusaadava teate, et pealkiri puudub.

3. **Korduv pealkiri.** Lisa „Raamat A” veel kord ja märgi üks A rida loetuks. Ootus: sama tekstiga read on eraldi ning märkimine ei muuda teise A rea ega B olekut.
4. **Piirid ja kõrvalmõjud.** Tulemusse ei tohi lisanduda välistatud funktsioone, paigaldusi või väliseid materjale. Rakenduse kasutus ei tohi vajada võrku; selle kohta on vaja sobivat eraldi tõendit, mitte järeldust õige märkimise põhjal.

Joonisel 12.1 näed esimese kontrolli üht näidisseisu: B on märgitud loetuks, A mitte. Mõlemad pealkirjad on alles. See pilt ei näita veel tagasimärkimist, korduva pealkirja käsitlust ega teisi kokkulepitud kontrolle.

Pealkiri

Lisa

Raamat B on loetud.

☐ Raamat A

☒ Raamat B

Joonis 12.1: Lugemisloendi näidisliides: ainult raamat B on loetud. Sama valitud rea kontroll sobib nii matka- kui lugemisloendile.

Agent saab aidata sama kontrolli lubatud keskkonnas automaatselt korrata, kuid sina pead teadma sisendit, ootust, tulemust ja katmata juhte ning vaatama olulist kasutust ise. Koodi lugema ei pea. Kui automatiseerimise selgitus või käivitamise tõend puudub, ei asenda roheline märged neid kontrolle.

Esimene kvaliteedivärav tuleb enne teostust: eesmärk, kontrollid, praktilised eeldused ja loa piirid peavad olema piisavalt selged. Loos eeldame selle sammu failitöö, peatumise ja taastamise valmisolekut; päris projektis tuleb see kontrollida. Täpsed aja-, katse- ja päringupiirid määratakse kasutatava keskkonna järgi, mitte ei kanta varasemate peatükkide illustratiivseid minuteid üle. Puuduv piir või ebaselge hind hoiab teostuse suletuna.

Sobiv loa *sisuline näidis* oleks: „Teosta ainult kokkulepitud lisamine ja märkimine lubatud projektifailides, korda määratud kontrollid ning anna üle tulemused ja teadmata kohad. Ära laienda ulatust, paigalda, edasta uut materjali, kasuta tasulist teed ega avalda. Peatu kokkulepitud ressursipiiri või ohumärgi korral.” Päris luba vajab lisaks konkreetseid faile, ligipääsu ja ressursipiire; see lõik üksi pole käivitatava harjutuse täielik juhend.

12.5 Esimene õnnestumine ja ettevalmistatud puudus

Oletame loos, et esimene versioon läbib kirjeldatud käitumiskontrollid: A ja B lisanduvad, ainult valitud rida muudab olekut, tagasimärkimine muudab sama rea olekut ning tühi ja tühikutest sisestus ei tekita rida. Korduva pealkirjaga read jäävad sõltumatuks. Võrgukontrolli tõend on siiski puudu. Seega on **käitumises esimene õnnestumine**, kuid kogu sammu vastuvõtt veel lahtine. Seda eristust ei kustutata järgmise harjutuse jaoks.

Pärast seda vaatame *ettevalmistatud vigase tulemuse* kirjeldust. Järgmises näites saad võrrelda, milline rida muutus ja milline oleks pidanud muutuma. Siinne otsustuslugu jääb illustratiivseks: vea kirjeldamine ei tõenda sinu agendi tehtud parandust ega tervet lõpupraktikat.

Ettevalmistatud veajuhtum. Loendis on A ja B, mõlemad lugemata. Vajutad B märkimist, kuid loetuks muutub A; B jääb lugemata. Pealkirjad on alles. Viga kordub sama lähteolukorra ning tegevusega.

Hea tagasiside ei ole „märkimine on katki” ega „muuda mingit programmirida”. Sobiv kirjeldus on järgmine:

Vigases prooviseisus lisasin tühja loendisse A ja B ning vajutasin B loetuks märkimist. Ootasin, et A jääb lugemata ja B muutub loetuks. Nähtud tulemus oli vastupidine: A on loetud, B lugemata. Pealkirjad jäid alles ja sama tegevus kordas viga. Kirjeldan puudust; tehnilist põhjust pole kindlaks tehtud.

Mõtteülesanne. Koosta selle puuduse kohta paranduspalve sisu: üks parandatav käitumine, vajalikud korduskontrollid ja peatumise tingimus. Ära lisa uut funktsiooni ega oleta, et varasemad ressursipiirid algavad otsast.

Esimene vihje. Parandatav on valitud rea märkimine, mitte kogu rakenduse kujundus. Mis varem töötas ja võiks muudatuse tõttu rikkuda?

Teine vihje. Lisa tagasimärkimine, korduv pealkiri, lisamine ja tühja sisestuse kontroll. Päris katse eeldab taastatavat lähteolukorda, konkreetset luba ning veel kasutatavat ressursipiiri.

Lahendusnäide.

Kui praktilised eeldused ja uued piirid on kokku lepitud, paranda ainult valitud rea märkimise käitumine. Korda A/B märkimist; oodatud tulemus tuleb kokkuleppest, mitte oletusest vea tehnilise põhjuse kohta. Kontrolli ka tagasimärkimist, korduva pealkirja sõltumatust, lisamist ning tühja ja tühikutest sisestust. Muud funktsioonid jäävad välja. Kui kokkulepitud piir täitub, viga kordub või tegevuste mõju muutub ebaselgeks, peatu ja anna üle tegelik seis ning tulemused; ära alusta uut ringi.

See näidis määrab sisu, mitte tegeliku katse eelarvet. Teostusluba, taastatav seis ja täpsed ressursipiirid tuleb päris töös lisada. Juhusliku mudelivea ootamine pole ettevalmistatud veaharjutuse asendus.

12.6 Paranduse hindamine ja järgmine otsus

Võrdleme kaht võimalikku üleandmist sama vea järel.

Tulemus A. Ainult valitud rida muutub loetuks ning tagasi. Sama pealkirjaga read on sõltumatud. Lisamine ning tühi ja tühikutest sisestus vastavad ootusele. Need kirjeldatud käitumised on parandatud; võrgutõend on endiselt puudu.

Tulemus B. B märkimine muudab nüüd õigesti B-d, kuid lisamine tühikute sisestusega tekitab tühja rea. Algne viga paranes, varasem erandolukorra käitumine aga rikkus kokkulepet.

Teine kvaliteedivärv tuleb pärast väikest sammu või parandust: võrdled kõiki selle sammu vajalikke tulemusi ootustega. A puhul saab kirjeldatud käitumisparanduse ära märkida, kuid kogu vastuvõtt vajab ka puuduvat tõendit. B puhul ei võeta käitumisparandust tervikuna vastu. Kummagi tulemus ei anna automaatset lisatõeluba.

Kui valid B järel lõpetamise, ei piisa vestluse sulgemisest. Vaja on kinnitada aktiivse agenditöö lõpp ning vaadata üle failid ja vajalikud andmed. Seejärel saad kas säilitada selgelt pooleli seisu või taastada sobiva varasema seisu läbiproovitud meetodiga. Taastamise järel võrreldakse vajalikku käitumist ja kasutajaandmeid eraldi.

Illustratiivne taastamise üleandmine. Valime B haru ning lõpetame aktiivse töö. Loos taastatakse esimese käitumiselt õnnestunud versiooni säilitatud failiseis. Selle lisamise, märkimise, korduva pealkirja ja tühja sisestuse kontrollid vastavad uuesti ootusele. Proovisisu sisestati kontrollide jaoks käsitsi uuesti; varukoopiast kasutajaandmete taastamist ei tehtud. Võrgutõend on endiselt puudu.

Taastamise loos antud tulemus näitab, kuidas üleandmist sõnastada, mitte millist nuppu päris keskkonnas vajutada. Säilitatud koopia peab päris töös olema tuvastatav ja taastamine tegelikult kontrollitud. Käsitsi taastatud proovisisu ei tohi nimetada andmevarukoopia tõendiks.

Kui teadmist aktiivse töö lõpu või taastatava seisu kohta pole, hoia uus muutmistöö suletuna. Ohutu järgmine samm on eelduste selgitamine, mitte teise agendi saatmine samasse kausta. Töö võib jääda pooleli; ühe projekti eesmärk pole harjutada lõputut visadust.

12.7 Uues vestluses anna üle kontrollitud praegune seis

Valitud B haru järel on praegune seis *taastatud esimene versioon*, mitte katse B ega paranduse A. Selle jaoks uuendatakse lühike märgi.

Eesmärk. Kohalik sünteetiline lugemisplaani prooviloend: lisamine ja valitud rea loetuks ning tagasi märkimine.

Praegune seis. Loos taastatud esimene versioon; aktiivne töö on lõppenud. Lisamine, A/B märkimine, tagasimärkimine, korduva pealkirja sõltumatus ja tühja sisestuse juhud vastasid taastamise järel ootusele. Päris märkmesse on vaja täpset failiseisu, taastamisviidet ning kontrollitulemuste asukohta.

Ajalugu ja teadmata kohad. Vigase harjutusseisu paranduse B järel tekkis tühikute sisestuse viga; B pole praegune seis. Proovisisu loodi uuesti, andmevarukoopia taastamist pole tõendatud. Võrgukontrolli tõend puudub. Kulutatud katsed, aeg ja päringud kantakse tegelikust arvestusest kaasa, mitte ei loeta nulliks.

Piirid ja järgmine töö. Salvestamine, pildid, tähtajad, konto, pärisandmed, jagamine ja avaldamine jäävad välja. Järgmises arutelus võtame seisu kokku ja kavandame puuduva tõendi käsitlemist. Failide muutmine pole lubatud. Lugemata vaade on hilisem võimalus, millele pole veel teostusluba.

Uue vestluse alguses anna ajakohane märgi ning palu eristada praegust seisu vanadest katsetest ja nimetada järgmise sammu eeldused. Kontrolli nähtavat kokkuvõtet enne õiguste laiendamist. Uus mudel ei saa varasemat vestlust iseseisva mäluna kaasa; vajalik info peab jõudma konkreetse pöördumise konteksti.

Õige kokkuvõtte kinnitab antud info mõistmist, mitte rakenduse uuesti kontrollimist. Tegeliku lõpupraktika jaoks tuleb jätkamist valideeritud juhiseiga päriselt teha. Teist vahendit ega pakkujat pole vaja: piisab sobivast ühest teest ja uuest seansist. Ka selle arutelu jaoks määratakse aeg, päringupiir ning lubatud tasuta kasutus.

12.8 Uue vaate kontrollid tulevad uuest eesmärgist

Pärast esimese sammu vajalike tõendite saamist võid eraldi otsusega kavandada lugemata vaate. See ei ole praegu avatud muutmistöö. Agent võib pakkuda teostust, sina määrad tähenduse: loetud rida peidetakse vaates, mitte ei kustutata.

Sobiv kavandatud kontroll: A on lugemata, B loetud. Lugemata vaates on ainult A, kogu loendis mõlemad endiste märgetega. Kui märgid ka A loetuks, peab lugemata vaade andma „Kõik raamatud on loetud”. Algusest peale tühi loend annab seevastu „Nimekiri on tühi”. Vaate korduv vahetamine ei muuda ridu ega määrkeid. Lisaks kordad esimese sammu olulisi lisamise ja sisestuse kontrole.

See on õpitu ülekandmine uuele vajadusele, mitte nõue lisada kõik läbiva näite funktsioonid. Kui esimesest sammust piisab sinu proovile, võib projekt sinna jääda. Valmisoleku üle otsustab kokkulepitud eesmärk, mitte näidise funktsioonide arv.

12.9 Projekti kokkuvõte ja enesehindamine

Kolmas kvaliteedivärv seob projektiseisu kavandatud kasutusega: kas vajalikud kontrollid ja tõendid on olemas just selle kasutuse jaoks? Ka ilus ning käitumiselt õnnestunud proov võib jääda pooleli, kui vajalik kõrvalmõju kontroll on tegemata. Kvaliteedivärv ei ole luba järgmisi peatükke lugeda ega täieliku turvalisuse tempel.

Oma projekti kokkuvõttes täida järgmine lühike enesehindamine. Iga vastuse juurde pane tulemuse kirjeldus või märgi „veel teadmata”.

1. Mis oli minu vajadus, esimene väike eesmärk ning välistused?
2. Millised tavakasutuse ja erandolukorra kontrollid tegin ning mida ootasid ja nägin? Millise failiseisu kohta need käivad?
3. Millise puuduse leidsin ja kuidas sõnastasin tagasiside? Mida parandus ning varem töötanud käitumise korduskontroll näitasid?
4. Kuidas peatus aktiivne töö? Milline seis säilitati või taastati ning mida tean failide ja kasutajaandmete taastamisest eraldi?
5. Kas aeg, katsed, päringud, õigused ja tasuta kasutus püsisid kokkulepitud piires? Mis jäi arvestuses lahtiseks?
6. Milline ajakohane märgi jõudis uude vestlusse ja kuidas kontrollisin arusaamist? Mis tööd uus seanss tegelikult tegi?
7. Milleks tulemus sobib, mida ei tohi veel teha ja milline puuduv tõend või viga takistab laiemat kasutust?

Meie lahenduskäigu **aus lõppotsus** on: lisamine ja märkimine on taastatud seisus käitumiselt õnnestunud; ettevalmistatud vea kirjeldus, parandusotsus ning üleandmismärgi on läbi mõeldud. Võrgutõend puudub ja kõik tähelepanekud on illustratiivsed. Seega ei kuulutata näidet valideeritud rakenduseks ega praktilist lõpuülesannet läbituks. Järgmine väike kavandamisvajadus on puuduva tõendi saamise viis, mitte konto või salvestamise lisamine.

Päris projektis ei piisa tabelisse kirjutamisest „oskasin peatuda” või „agent ütles, et valmis”. Vaja on tegelikke tegevusi ja nähtavaid tulemusi valideeritud keskkonnas. Sõna „pooleli” pole häbimärk: selge seis ning põhjendatud paus näitavad juhtimist. Samas ei asenda põhjendatud paus veel tegemata oskusharjutust.

Mõttepaus: kas lõppkokkuvõte kirjeldab praegust seisut?

Näite B haru järel kirjutab agent: „Kõik vead on parandatud, andmed taastatud ja vaade valmis. Uues vestluses saab nullist salvestamist lisada.” Sõnasta selle asemel täpne neljaosaline kokkuvõte: praegune seis, taastamise ulatus, puuduvad tõendid ning järgmine luba.

Esimene vihje. Kas praegune on paranduse B seis või esimene taastatud versioon? Kas lugemata vaade üldse teostati?

Teine vihje. Proovisisu sisestati uuesti. Võrgutõend puudub, kulutatud ressursid jäävad arvestusse ja salvestamine on välistatud.

Lahendusnäide.

Praegune on esimene taastatud versioon, mille kirjeldatud lisamine, märkimine ja erandolukorrad vastasid loos uuesti ootusele; lugemata vaadet pole teostatud. Taastati failiseis, kuid proovisisu sisestati käsitsi ning andmevarukoopia taastamist ei tõendatud. Võrgutõend puudub ja kulutatud ressursid tuleb tegelikult arvestusest kaasa võtta. Uues vestluses arutatakse ainult praegust seisut ning puuduva tõendi käsitlemise eeldusi, mitte salvestamist ega muud teostust.

Oodatav tulemus: ei muuda vana parandust praeguseks seisuks, käsitsi sisestamist varundustõendiks ega uut vestlust uueks muutmisloaks. Kui vastus kipub kõiki teadmata kohti ühe sõnaga „valmis” katma, kirjuta iga väite juurde, millise konkreetse tulemuse põhjal sa seda ütled.

Kontrolli arusaamist ja mõtiskle

1. Miks võib õpiku näidise kohandamine olla iseseisev oma projekt?
2. Parandus muutis B märkimise õigeks, aga tekitas tühja rea tühikute sisestamisel. Kas algse vea paranemine avab järgmise sammu?
3. Mida peab enne uut muutvat agent teadma, kui eelmine katse takerdus?
4. Uus agent võttis projektimärkme õigesti kokku. Kas see tõendab taastamist, failikontrolle või praktilise jätkamise kõiki oskusi?
5. Vali enda väike sünteetiline vajadus. Kirjelda esimene samm, üks erandolukorra kontroll ja üks tingimus, mis paneks sind peatuma.

Vastused ja vihjed

1. Iseseisvus on vajaduse valimine ning töö juhtimine ja kontrollimine, mitte tehnilise idee täiesti üksi leiutamine. Kohanduse eesmärk ja ootused peavad

olema sinu valitud vajaduse jaoks selged. Õpiku abi ja agent on lubatud abivahendid.

2. Ei. Varem töötanud erandolukord on kokkuleppe osa ning nüüd ebaõnnestub. Peatu, säilita tõendid ja otsusta piiride ning taastatava seisu alusel; uus katse ei alga automaatselt.
3. Aktiivse töö tegelikku lõppu, praeguste failide ja vajalike andmete seisu ning sobivat taastamist. Uus töö vajab ajakohast konteksti, luba ja ressursipiire. Vestluse sulgemine üksi ei kinnita neid.
4. Ei. See toetab antud info mõistmise kontrolli. Taastamine, rakenduse käitumine ja tegelik tööriistu kasutava agendiga jätkamine vajavad oma tegevusi ning tõendeid. Tekstivestlus ei asenda failitööharjutust.
5. Näiteks toa korrastamise prooviloend: lisa väljamõeldud töö ja märgi ainult valitud rida tehtuks. Erandolukord on tühi sisestus, mis ei tohi uut rida tekitada. Peatuksid kokkulepitud piiri täitumisel või kui agent nõuab lubamata paigaldust. Sobivaid vastuseid on mitu; seosta kontroll ja peatamise põhjus oma eesmärgi ning piiridega.

Sinu järgmine projekt algab paremast küsimusest

Tehisarupõhine arendus ei nõua, et teaksid kõiki tehnilisi vastuseid. Sa saad vajadust uurida koos agendiga, lubada talle piiritletud iseseisvust ja õppida tulemusest. Oluline on hoida lahus soov, tehtud töö, kontrollitud tulemus ning teadmata asjaolud.

Õpiku töötsükkel jääb samaks: **eesmärk** → **kontekst** → **piirid** → **väike samm** → **tõend** → **otsus**. Sa võid otsustada jätkata, täpsustada, taastada või peatuda. Hea lõpp pole tingimata suur rakendus: see võib olla väike kasulik proov koos selge teadmisega, miks ta toimib ja mida veel ei tohi eeldada.

Järgmise idee puhul ei pea alustama pikast funktsioonide loendist. Alusta vajadusest ja küsi, milline väike kontrollitav samm aitaks selle kohta midagi teada saada. Nii ei jää agent ainult käsutäitjaks ning sina ei jää ainult tulemuse vastuvõtjaks. Õpiku kokkuvõttes koondame need võtted üheks töötsükliks ja vaatame, kuidas valida järgmine samm uue vajaduse korral.

Kokkuvõte: soovist põhjendatud otsuseni

Tehisarupõhine tarkvaraarendus annab võimaluse proovida ideid, mille teostamiseks sul endal veel tehnilisi oskusi pole. Agent võib aidata soovi täpsustada, võrrelda lahendusi ja luua rakenduse. Sinu osa ei piirdu juhise saatmisega: sina otsustad, milleks lahendust vaja on, mis tööd tohib teha ja millise tulemuse põhjal järgmise sammu valid.

Õpiku läbiv mõte on **piiritletud iseseisvus**. Agent valib kokkuleppe sees tehnilise teostuse; sina ei pea talle ette ütleva koodiridu ega kinnitama iga pisitoimingut. See jätab ruumi avastamiseks ja agendi tugevuste kasutamiseks. Samal ajal jäävad eesmärk, kasutuspiirid ning tulemuse vastuvõtmine sinu juhtida. Hea koostöö ühendab katsetamisjulguse oskusega oma järeldusi põhjendada.

Üks töötsükkel, kuus küsimust

Erinevate rakenduste, mudelite ja töövahendite puhul saad kasutada sama mõtlemisviisi: **eesmärk** → **kontekst** → **piirid** → **väike samm** → **tõend** → **otsus**. Need pole kuus kohustuslikku dokumenti. Väikese ülesande jaoks võib piisata lühikesest kokkuleppest, kontrollnimekirjast ja ajakohasest märkmest.

1. **Mida tahan saavutada?** Kirjelda vajadust ja üht terviklikku kasutusjuhtu. Agent võib küsida täpsustusi ning pakkuda alternatiive. Ka olemasolev vahend võib olla sobiv lahendus; uus rakendus ei ole eesmärk omaette.
2. **Millist infot on tööks vaja?** Anna asjakohane kokkulepe, praegune failiseis ja tegelikud kontrollitulemused. Erista kehtivat infot vanadest vaatlustest ning teadmata kohti oletustest. Ühine projektikaust ei ole ühine vestlusalus.
3. **Mis on lubatud ja kus tuleb peatuda?** Määra töö ulatus, ligipääs ning aja-, katse-, päringu- ja tasuta kasutuse piirid. Paigaldamine, uue materjali edastamine, tasuline tegevus, avaldamine ja ulatuse laiendamine vajavad uut otsust. Tekstiline kokkulepe ei asenda tehnilist ligipääsupiiri.
4. **Milline on järgmine väike samm?** Vali muudatus, mille tulemust saad eraldi kontrollida. Säilita enne muutmist taastatav seis ja veendu, et peatumis- ning taastamisviis on läbiproovitud. Väike samm aitab näha, mida muudatus mõjutas.

5. **Mida tulemusest tegelikult tean?** Võrdle kokkulepitud ootust vaatlusega: mis oli lähteolukord, mida tegid ja mida nägid? Kontrolli tavakasutust, erandolukordi, andmeid ja kõrvalmõjusid ning jõukohaseid õiguste ja turvalisuse küsimusi. Automaatkontroll aitab kordamist, kui tead selle ulatust. Agendi „valmis” üksi ei ole tõend.
6. **Milline otsus on põhjendatud?** Võid tulemuse vastu võtta kokkulepitud kasutuseks, ülesannet täpsustada, lubada piiritletud paranduse, taastada varasema seisu või peatuda. Oluline viga ja puuduv vajalik tõend ei kao õnnestumiste hulka. Kvaliteedivärv seob kontrollid järgmise otsusega.

Kontrollimise eelduseks pole koodi mõistmine. Vaja on teada, millist käitumist ootad ja milline kontroll sellele küsimusele vastab. Kui tahad teada, kas ainult valitud rida muutub, proovi vähemalt kahte rida. Kui tahad teada, kas andmed säilivad, ei piisa õigest märkimisest. Üks õnnestunud kasutusjuht ei tõenda täielikku turvalisust, seaduslikkust ega valmisolekut teiste inimeste pärisandmetega töötada.

Viga aitab sõnastada järgmise ülesande

Parandamiseks on kasulik täpne kirjeldus: lähteolukord, tegevus, oodatud tulemus ja tegelik tulemus. Sellest saab piiritletud parandusülesanne. Pärast parandust kontrollid nii leitud puudust kui ka olulist varem töötanud käitumist. Nii märkad, kui üks parandus tekitab teise vea.

Kui sama viga kordub või tööseis muutub ebaselgeks, ei pea vestlust iga hinna eest eduni viima. Lõpeta takerdunud arutelu, kinnita aktiivse töö lõpp ning vaata failid ja vajalikud andmed üle. Taastamine vajab säilitatud seisu ning tulemuse kontrolli; projektimärke ise pole varukoopia. Failide taastamine ja kasutajaandmete taastamine on eri asjad.

Uus vestlus võib aidata arutelu selgemaks teha, kuid ei paranda rikutud faile ega nulli kulutatud aega, katseid või päringuid. Ajakohane märgede annab kaasa eesmärgi, piirid, praegused tulemused, puudused, taastamisviite ja järgmise lubatud ülesande. Kontrolli, et agendi kokkuvõtte kajastab neid õigesti, enne kui lubad uut muutmistööd. Teise vahendi või pakkuja kasutamine on eraldi valik, mis vajab sobivuse, kulu, andmekäitluse ja ligipääsu ülevaatus. Ka paus on põhjendatud otsus; tasuta mahu lõpp ei luba tasulist varuteed.

Töotsükk uues olukorras

Järgmine näide on mõtteharjutus, mitte tehtud rakendusekatse. Soovid kohaliku ürituse ettevalmistuse prooviloendit. Esimeses sammus saab lisada väljamõeldud töid ja märkida valitud töö tehtuks; salvestamine ning jagamine jäävad välja. Lisad „Toolid” ja „Sildid”. Siltide märkimine muudab mõlemad read tehtuks. Agent pakub: „Lisan ühise konto, siis on nimekirja mugavam kasutada.”

Põhjendatud otsus. Mõlema rea muutumine erineb kokkuleppest. Kirjelda agendile samme ning oodatud ja nähtud tulemust; tehnilist põhjust ei pea ise diagnoosima. Konto ei lahenda kirjeldatud vajadust ning laiendaks välistatud tööd. Kui taastatav seis, ligipääs ja allesjäänud ressursid võimaldavad uut katset, lepi kokku ainult valitud rea märkimise parandus. Seejärel korda märkimist, lisamist ja tühja sisestuse kontrolli. Kui katsepiir on juba täis, peatu ning säilita selge tööseis ja jätkamismärke.

Sama otsuseviis sobib matkanimekirjale, lugemisplaanile ja sinu enda väikesele ideele. Üle kanduvad küsimused ja kontrollimise põhimõte, mitte üks kindel juhise või programmi teostus.

Mida võtad järgmisse projekti kaasa?

1. Kas õige märkimine annaks eespool kirjeldatud prooviloendile automaatselt loa päris osalejate andmeid koguda?
2. Mis näitab, et oskad agenditööd juhtida ka siis, kui projekt jääb pooleli?
3. Milline sinu järgmine soov sobiks väikeseks katseks? Sõnasta üks nähtav tulemus, üks välistus ja üks kontroll.

Vastused ja vihjed. Esimesele küsimusele on vastus ei: kontrollitud käitumine ei tõenda uue andmekasutuse õigust ega ohutust. Teise puhul on olulised põhjendatud peatumine, aktiivse töö lõpu kontroll, täpne seisukirjeldus ja ausalt nimetatud puudused. See näitab juhtimist, kuid ei asenda tegemata praktilist harjutust. Kolmandal küsimusel pole üht õiget vastust. Vali vajadus, mille esimest tulemust oskad ise proovida; näiteks ühe proovirea lisamine ja märkimine ilma konto või jagamiseta.

Õpiku näidete läbilugemine aitab valikuid mõista. Tegelik agendijuhtimise, peatumise, taastamise ja uues seansis jätkamise oskus vajab lisaks läbiproovitud keskkonnas tehtud tegevusi. Algajale pakutava tasuta agentkeskkonna terviklik praktiline õpitee on selles tööversioonis veel tõendamata.

Järgmise projekti juures ei pea sul olema valmis kõiki vastuseid. Piisab heast algusküsimusest: *milline väike samm aitaks mul selle soovi kohta midagi kontrollitavat teada saada?* Agent saab aidata võimalusi leida ja teostada. Sina hoiad seose soovi, tulemuse ning järgmise otsuse vahel.

Kirjandus

- [1] E. Mollick, *Co-Intelligence: Living and Working with AI*. Portfolio/Penguin, 2024.
- [2] A. Käver, „Agentic Software Development”, TalTech, kursus ITS8090.
[Võrgumaterjal]. Kättesaadav:
<https://courses.taltech.akaver.com/agentic-software-development>.

Sina juhid tööd. Tehisaru aitab teostada.

Hea idee ei nõua alustuseks programmeerimiskogemust.
See õpik aitab sul muuta soovi väikeseks kontrollitavaks
ülesandeks, anda arendusagendile selged piirid ning vaadata,
kas tulemus päriselt sobib.

Õpid täpsustama eesmärgi, kavandama väikseid muudatusi,
leidma vigu, peatuma ja taastama toimivat seisu.
Projektimärge aitab jätkata ka uues vestluses.

Selgitatud näited ja vastustega mõtteülesanded sobivad
ka arvutita lugemiseks.

Koodi lugemine ega käsitsi parandamine ei ole eeldus.

Teksti loomisel on olulisel määral ja teadlikult kasutatud AI abi.
Autoriõigus: Tallinna Tehnikaülikool.

