

Agentic AI

A fejlesztések projektmenedzsment-módszertana

Miskolci Egyetem – Informatikai Intézet

Kurzusterv

2026

Kurzusleírás

A kurzus abból indul ki, hogy az AI használatának több, egymásra épülő szintje van. A legegyszerűbb esetben keresünk vagy kérdéseket teszünk fel egy nyelvi modellnek. Összetettebb használatnál több kérdésből és válaszból álló munkafolyamatot építünk. Kézzel megtervezett agentic workflow esetén az ember bontja fel a célt részfeladatokra, meghatározza a sorrendet és összeköti az AI-műveleteket. Magasabb agentic szinten az AI-ágens már meghatározott feladatokat képes részben önállóan megtervezni, végrehajtani és ellenőrizni.

Egy jól megtervezett ágens azonban még csak egy AI-munkatárs. A szervezeti kérdés az, hogyan dolgozik együtt az emberekkel, más ágensekkel, adatokkal és digitális eszközökkel. Ki ad neki feladatot? Milyen információból dolgozhat? Mit végezhet önállóan? Ki ellenőrzi? Mikor kell emberi döntés? Hogyan illeszkedik a munkája a teljes projektbe?

A kurzus ezért az Agentic AI-t projektmenedzsment-szemléletben vizsgálja. A projektmenedzsment kialakult módszereket ad az összetett feladatok céljainak, erőforrásainak, ütemezésének, költségeinek, minőségének, kockázatainak és résztvevőinek összehangolására. Ezt a tudást alkalmazzuk olyan projektekre, amikben az emberi munkatársak mellett AI-ágensek is dolgoznak.

A módszertani háttérrel a Project Management Institute (PMI) projektmenedzsment-tudása és a PMBOK adja. A kurzus oktatási keretként használja a PMBOK klasszikus tíz tudásterületét, mert ez jól áttekinthetővé teszi az AI-projekt különböző részeit. A PMBOK Guide jelenlegi, 8. kiadása 2025 novemberében jelent meg; hat alapvető és hét teljesítményterületet használ, és bővebben foglalkozik az AI, a PMO-k és a beszerzés kérdéseivel is.

A kurzus egyik kiinduló példája az AI-alapú OPC (One Person Company) modell. Shenzhen 2026 januárjában hivatalos, 2026–2027-re szóló akciótervet indított az AI-OPC vállalkozási ökoszisztéma fejlesztésére. A terv az OPC-t 一人公司 (yī rén gōng sī) - egyszemélyes vállalatként, One Person Companyként nevezi meg, és külön közösségek, szolgáltatások és vállalkozói környezet kialakítását célozza. A kurzus saját működési példája a Lianta: azt vizsgáljuk, hogyan lehet egy kis szervezetben emberi munkatársakat, AI-ágenseket, adatokat és eszközöket egyetlen működési rendszerben összekapcsolni.

A félév során a hallgatók állandó kiscsoportokban egy saját AI-projektet építenek fel. Minden óra ennek a projektnek egy új részét dolgozza ki. A projekt dokumentációja a felhőben, közös Google Drive-mappában, elsősorban Google Docs- és Google Sheets-dokumentumokban készül. Az előző órák eredményei minden új alkalom kiindulópontjai.

Résztvevők és munkaszervezés

A kurzusra 29 hallgató jelentkezhet. Az első alkalommal 6 állandó projektcsoporthoz alakul:

- 5 csoport × 5 fő
- 1 csoport × 4 fő

A csoportok egész félévben ugyanazon AI-projekten dolgoznak. Minden csoport létrehoz egy közös Google Drive projektmappát, amit megoszt a csoporttagokkal és az oktatóval. A közös dokumentumok verziótörténete, megjegyzései és módosításai a projekt dokumentációjának részét képezik.

A projektmappa a félév végére tartalmazza:

- projektcharter
- stakeholder-elemzés
- adatvagyon-leltár és tudástérkép
- AI-alkalmassági audit és hiánylista
- tudásbázis- és RAG-terv

- ütemezés és költségbecslés
- minőségbiztosítási terv
- ember–AI munkamegosztás és kommunikációs terv
- kockázatregiszter és eszközválasztási mátrix
- monitoringterv és döntési napló
- végleges projektösszefoglaló

Az egyes órák végén általában két csoport mutatja be röviden az eredményét, rotációs rendszerben. A többi csoport munkája a közös Drive-mappában követhető.

Tanulási célok

A kurzus végére a hallgató képes lesz:

1. Megkülönböztetni az egyszerű keresést, az egyszerű és beszélgetéses promptolást, a kézzel tervezett agentic workflow-t és a magasabb autonómiájú agentic működést.
2. Egy AI-ágens szerepét nem önálló technológiai elemként, hanem egy ember–AI munkarendszer részeként értelmezni.
3. Megkülönböztetni a projektet a folyamatos működéstől, és felismerni, mikor szükséges projektmenedzsment-szemlélet.
4. Egy AI-projekt teljes életciklusát projektmenedzsment-szemléletben végigvezetni.
5. Projektchartert, stakeholder-elemzést és alapvető projekt-dokumentációt készíteni.
6. Adatvagyon-felmérést és tudásauditot végezni.
7. A rendelkezésre álló adatok minőségét, teljességét és AI-alkalmasságát értékelni.
8. Egy AI-rendszer tudásbázisát és RAG-megoldását megtervezni.
9. Egy AI-projekt feladatait, függőségeit, ütemezését és költségeit megtervezni.
10. Az AI inputjának és outputjának minőségét rendszerezetten ellenőrizni.
11. Emberi és AI-erőforrásokból álló csapatot felépíteni, szerepköröket és kommunikációs protokollt meghatározni.
12. AI-specifikus projektkockázatokat azonosítani, és fallback-, ellenőrzési és emberi beavatkozási pontokat meghatározni.
13. AI-eszközöket beszerzési, adatvédelmi, költség- és integrálhatósági szempontból értékelni.
14. Folyamatos tanulási, hírfigyelési és trendmonitoring-rendszert kialakítani egy AI-projekt köré.

Értékelés

Komponens	Súly
Órai csoportmunka és a félév során felépített projektanyag	30%
3 rövid egyéni reflexió	20%
Záró csoportprojekt és bemutatása	50%

Az egyéni reflexiók célja annak ellenőrzése, hogy minden hallgató személyesen is érti a csoport által kialakított projektlogikát, a döntéseket és a kompromisszumokat.

A szeminárium struktúrája

Alkalom	Projektmenedzsment-terület	Központi AI-kérdés
1.	Projektintegráció	Hogyan jutunk el a promptolástól az AI-munkatársig és az AI-projektig?
2.	Érdekelt felek	Ki használja az AI-t, ki dolgozik vele, és ki birtokolja a szükséges tudást?
3.	Tudás- és erőforrás-előkészítés	Miből fog dolgozni az AI?
4.	Minőség / kockázat	Alkalmas-e az adat AI-rendszer építésére?
5.	Tudásfelruházás	Mit tudhat az AI?
6.	Ütemezés és költség	Milyen munkafolyamatban, mikor és mennyiért dolgozik az AI?
7.	Minőség	Hogyan ellenőrizzük az AI munkáját?
8.	Erőforrás és kommunikáció	Hogyan dolgoznak együtt az emberek és az AI-ágensek?
9.	Kockázat és beszerzés	Mi mehet rosszul, és milyen technológiát válasszunk?
10.	Monitoring és tanulás	Hogyan marad naprakész a rendszer?
11.	Szintézis	Hogyan áll össze mindebből működő AI-projekt?

1. alkalom – Az egyszerű AI-használatról az Agentic AI projektig

Központi kérdés: Hogyan lesz a promptolásból AI-munkatárs, majd menedzselendő ember-AI projekt?

1. Keresés, promptolás és agentic működés

Az óra abból a használatból indul ki, amit a hallgatók már ismernek. Ugyanazt a témát többféle munkamódban nézzük meg.

Keresés – mintakérdés: „német robotikai piac, 2026 piacméret”. A kereső információforrásokat ad; az ember választja ki, olvassa el, értelmezi és kapcsolja össze ezeket.

Egyszerű promptolás: kérdés → válasz. Az ember meghatározza a kérdést, a modell választ készít.

Beszélgetéses promptolás: kérdés → válasz → pontosítás → válasz. Az ember iteratívan irányítja a munkát, és a válasz alapján adja meg a következő instrukciót.

Kézzel felépített agentic workflow: az ember bontja fel a célt részfeladatokra, meghatározza a sorrendet és összeköti az AI-műveleteket. Példa: kutatás → vállalatok azonosítása → adatok összegyűjtése → elemzés → ellenőrzés → jelentés.

Az agentic autonómia növekedésével a rendszer egyre több döntést képes maga meghozni a feladatok megtervezéséről, végrehajtásáról, eszközhasználatról, újrapróbálkozásról és ellenőrzésről. A szemléltető fejlődési skála: prompting → chaining → routing → multi-agent → autonomous.

2. Az ágens mint munkatárs

Egy jól megtervezett agentic workflow eredményeként már nem pusztán egy chatbotunk van, hanem egy meghatározott szerepű AI-munkatársunk. Lehet saját feladata, információforrása, eszközhözáférése, munkafolyamata, eredménye és ellenőrzési pontja.

Ekkor a központi kérdés már nem az, hogy mit tud az ágens önmagában, hanem hogy hogyan működik együtt az emberekkel. A tényleges munkarendszerben emberek és AI-ágensek dolgoznak adatokkal és digitális eszközökkel. A munkafolyamat azt írja le, hogyan kapcsolódnak egymáshoz ezek a szereplők és erőforrások.

- Ki ad feladatot az ágensnek?
- Milyen információhoz és eszközökhöz fér hozzá?
- Milyen döntéseket hozhat önállóan?
- Ki és mikor ellenőrzi az eredményt?
- Mikor kell emberi beavatkozás?
- Hogyan adja át a munkát embernek vagy másik ágensnek?

3. Mi a projektmenedzsment?

A projektmenedzsment annak kialakult tudása és gyakorlata, hogyan szervezzünk meg egy összetett, időben behatárolt feladatot úgy, hogy elérjük a kívánt eredményt. A projektmenedzsment a teljes rendszert tartja egyben: a célt, a feladatokat, az embereket és AI-erőforrásokat, az időt, a költséget, a minőséget, a kockázatokat és a kommunikációt.

A fő kérdések négy csoportba rendezhetők:

Cél és tartalom: Mit akarunk elérni?; Mi tartozik bele a projektbe?; Mi lesz a konkrét eredmény?.

Emberek és erőforrások: Ki dolgozik rajta?; Milyen adatok és eszközök szükségesek?; Milyen szerepet kap az AI?.

Idő és pénz: Mikor kell elkészülnie?; Milyen feladatok függenek egymástól?; Mennyibe kerül?.

Irányítás és kontroll: Kik az érintettek?; Milyen minőség szükséges?; Mi mehet rosszul?; Hogyan kommunikálnak a résztvevők?; Ki dönt?.

4. Projekt és folyamatos működés

A projekt egyedi, időben behatárolt eredményt hoz létre. A folyamatos működés ismétlődő, tartós tevékenység.

Projekt	Folyamatos működés
AI-alapú ügyfélszolgálati rendszer bevezetése	A bevezetett ügyfélszolgálati rendszer napi működtetése
Autonóm piackutató ágens létrehozása	Az ágens rendszeres havi piackutatói munkája
Új vállalati tudásbázis kiépítése	A tudásbázis folyamatos frissítése

5. PMI és PMBOK

A Project Management Institute (PMI) nemzetközi projektmenedzsment-szakmai szervezet. Szabványokat, módszertani anyagokat és szakmai minősítéseket fejleszt; egyik legismertebb minősítése a PMP (Project Management Professional).

A PMBOK (Project Management Body of Knowledge) a projektmenedzsment felhalmozott szakmai tudását rendszerezi. A kurzus a klasszikus tíz tudásterületet használja oktatási térképként: integráció, scope, ütemezés, költség, minőség, erőforrás, kommunikáció, kockázat, beszerzés és stakeholderek. A jelenlegi PMBOK Guide 8. kiadás hat alapelvet és hét teljesítményterületet használ; ezt az eltérést az órán külön tisztázzuk.

6. OPC és a Lianta mint működési példa

Az Agentic AI egyik szervezeti következménye, hogy egyetlen ember vagy nagyon kis csapat olyan feladatmennyiséget tud koordinálni, ami korábban nagyobb szervezetet igényelt. Shenzhen 2026–2027-es hivatalos programot indított az AI-OPC vállalati ökoszisztéma fejlesztésére. A hivatalos megnevezés OPC (One Person Company), 一人公司 (yīrén gōngsī) - egyszemélyes vállalat.

A kurzus saját példája a Lianta. A példán keresztül azt vizsgáljuk, hogyan szervezhető egy kis vállalat munkája úgy, hogy emberi munkatársak és AI-ágensek közösen dolgozzanak kutatási, üzletfejlesztési, tudáskezelési, dokumentációs és monitoringfeladatokon.

7. Mi a projektcharter?

A projektcharter a projekt rövid alapidokumentuma. Rögzíti, mit akarunk létrehozni, miért, kinek, milyen fő keretek között és honnan fogjuk tudni, hogy sikerült. A charter még nem részletes projektterv; közös kiindulópontot ad a későbbi tervezéshez.

Gyakorlat

A 29 hallgató 6 állandó csoportot alakít. Minden csoport létrehoz egy közös Google Drive-mappát, megosztja az oktatóval, választ egy AI-projektet, majd létrehoz egy „Projektcharter” nevű Google Docs-dokumentumot.

Lehetséges témák:

- piackutató AI
- egyetemi hallgatói információs asszisztens
- pályázatfigyelő rendszer
- vállalati tudásasszisztens
- ügyfélszolgálati AI
- értékesítést támogató AI

A projektcharter első változata tartalmazza:

1. projekt neve
2. a megoldandó probléma
3. a projekt célja
4. a létrehozandó eredmény
5. felhasználók
6. emberi szereplők
7. az AI-ágens vagy AI-ágensek várható szerepe
8. feltételezett adatforrások és eszközök
9. fő mérföldkövek
10. sikerkritériumok
11. elsőként látható kockázatok

Az óra munkaterméke: a csoport Google Drive projektmappája és a projektcharter első változata.

2. alkalom – Érdekelt felek menedzsmentje

Központi kérdés: Ki használja az AI outputját, ki dolgozik vele, és ki birtokolja a szükséges adatot és tudást?

Elmélet

Az érdekelt felek (stakeholderek) azok a személyek, csoportok vagy szervezetek, akik a projektet befolyásolják, annak eredményét használják, finanszírozzák, ellenőrzik vagy a projekt hatással van rájuk. A stakeholder-menedzsment célja az érintettek azonosítása, elvárásaik és befolyásuk megértése, valamint a megfelelő bevonási és kommunikációs stratégia kialakítása.

A klasszikus power–interest elemzés két dimenziót vizsgál: a stakeholder befolyását és érdekelttségét. Ennek alapján különböző kezelési stratégiák alkalmazhatók: aktív bevonás, megelégedettség fenntartása, rendszeres tájékoztatás vagy monitorozás.

AI-kontextus

AI-projekteknel különösen fontos az adatgazdák és tudásgazdák azonosítása. Nem elég tudni, ki használja majd az AI outputját. Azt is fel kell mérni, ki felel az adatokért, ki tudja értelmezni a mezőket, ki ismeri az adatbázis történetét, ki birtokol szakértői tudást, és ki dönthet arról, hogy egy adatforrás bekerülhet-e a rendszerbe.

A hallgatók azt is megvizsgálják, mely stakeholderek lehetnek emberi ellenőrzési pontok az AI munkájában.

Gyakorlat

A csoportok előveszik az első órán elkészített projektchartert, majd a közös projektmappában létrehoznak egy „Stakeholderek és adatgazdák” Google Docs-dokumentumot.

- összegyűjtik a projekt érintettjeit
- power–interest mátrixba rendezik őket
- meghatározzák a legfontosabb stakeholderek elvárásait
- azonosítják az adatgazdákat és tudásgazdákat
- kijelölik azokat a pontokat, ahol emberi jóváhagyás lehet szükséges

A gyakorlat végén visszanezük a projektchartert: módosítani kell-e a projekt célját, hatókörét vagy felhasználói körét az érintettek alapján?

Az óra munkaterméke: stakeholder-térkép, adatgazdalista és szükség esetén frissített projektcharter.

3. alkalom – Adatvagyon-felmérés és tudásaudit

Központi kérdés: Miből fog dolgozni az AI?

Elmélet

A projektsiker egyik előfeltétele, hogy a csapat pontosan tudja, milyen adatokkal, dokumentumokkal és szervezeti tudással dolgozhat. Az adatvagyon-felmérés célja annak feltárása, milyen források állnak rendelkezésre, hogyan érhetők el, ki felel értük, milyen gyakran frissülnek, és milyen szerepet tölthetnek be az AI-rendszerben.

Az adatforrások lehetnek strukturáltak (adatbázisok, táblázatok, CRM, ERP), félig strukturáltak (űrlapok, metaadatok, XML/JSON) vagy strukturálatlanok (PDF, Word, e-mail, kép, videó, hang, belső jegyzet).

A tudásaudit ennél szélesebb. Azt is vizsgálja, hol található a szervezet működéséhez szükséges szakértelem, döntési rutin és értelmezési tudás, ami nincs dokumentálva.

AI-kontextus

Egy AI-ágens számára nem elegendő, hogy „sok adat” áll rendelkezésre. Tudnia kell, hogy az egyes források mire valók, mennyire megbízhatók, milyen frissek, hogyan kapcsolódnak egymáshoz, és milyen kontextusban használhatók. A hiányzó struktúrák és kapcsolatok gyakran csak akkor válnak láthatóvá, amikor az adatvagyonot AI-rendszerben szeretnénk használni.

Gyakorlat

A csoportok a projektjükhöz Google Sheets-ben adatvagyon-leltárt készítenek. A tábla legalább a következő mezőket tartalmazza:

- adatforrás neve
- típus
- tulajdonos vagy adatgazda
- hozzáférhetőség
- frissítési gyakoriság
- várható hasznosság
- feldolgozhatóság
- megjegyzés / ismert korlátozás

Ezután Google Docs-ban tudástérképet készítenek: azonosítják a szervezetben lévő szakértőket, információs silókat, döntési pontokat és dokumentálatlan tudásterületeket.

Az óra munkaterméke: adatvagyon-leltár és tudástérkép.

4. alkalom – Adatminőség és AI-alkalmassági audit

Központi kérdés: Alkalmas-e az adat AI-rendszer építésére?

Elmélet

Az adatvagyon megléte nem jelenti automatikusan, hogy az adat alkalmas AI-rendszer építésére. Az adatminőségi audit azt vizsgálja, hogy a források mennyire pontosak, teljesek, naprakészek, konzisztensek és géppel feldolgozhatók.

A fő szempontok: teljesség, pontosság, naprakészség, konzisztencia, duplikációk, metaadatok, kapcsolati struktúrák, azonosítók, jogosultságok, formátumok és dokumentáltság.

AI-kontextus

Az AI-alkalmassági audit azt vizsgálja, milyen előkészítés után használható fel egy adatforrás RAG-rendszerben, agentic folyamatban vagy automatizált döntéstámogatásban. Egy beszkenelt PDF, rosszul OCR-ezett dokumentum, rendezetlen táblázat vagy következtelen adatbázis technikailag létező adatforrás, közvetlenül mégsem feltétlenül használható.

Az audit része a jogi és adatvédelmi használhatóság előzetes vizsgálata is. Meg kell határozni, tartalmaz-e a forrás személyes adatot, üzleti titkot, szerzői jog által védett vagy más korlátozottan kezelhető információt.

A minősítés lehetséges eredménye: azonnal használható; tisztítás után használható; kiegészítés után használható; csak emberi ellenőrzéssel használható; AI-rendszerben nem használható.

Ellentmondás- és bizonytalansági jegyzék

Ha két forrás egymásnak ellentmondó adatot tartalmaz, vagy egy fontos állítás bizonytalan, azt külön kell rögzíteni. A jegyzékben szerepel az állítás, az eltérő források, a bizonytalanság oka, az ideiglenesen elfogadott kezelés és a további ellenőrzés szükségessége.

Gyakorlat

A csoportok az előző órán létrehozott adatvagyon-leltárból 3–5 kulcsfontosságú forrást választanak, és Google Sheets-ben AI-alkalmassági mátrixot készítenek. Pontozzák a forrásokat teljesség, pontosság, naprakészség, konzisztencia, hozzáférhetőség és AI-feldolgozhatóság szerint. Elkészítik a hiánylistát és az adatfelkészítési terv első változatát.

Az óra munkaterméke: AI-alkalmassági mátrix, hiánylista és szükség esetén ellentmondás- és bizonytalansági jegyzék.

5. alkalom – Tudásfelruházás és RAG

Központi kérdés: Mit tudhat az AI?

Elmélet

A tudásfelruházás azt jelenti, hogy az AI számára gondosan kiválasztott, előkészített és ellenőrzött külső tudásforrásokat biztosítunk. Ez az előző két alkalomra épül: először feltárjuk az adatvagyon, majd auditáljuk annak minőségét, és csak ezután döntünk arról, mi kerüljön a tudásbázisba.

A RAG (Retrieval Augmented Generation) alaplogikája: a felhasználó kérdéséhez a rendszer visszakeresi a releváns külső tudást, ezt a modell kontextusába helyezi, majd a modell ebből készít választ. A tudásbázis minősége, a dokumentumok darabolása, a metaadatolás, a frissítés és a források minősítése meghatározza a válasz minőségét.

AI-kontextus

A kontextusablak korlátozott, ezért nem az a cél, hogy minden rendelkezésre álló adatot egyszerre adjunk az AI-nak. A feladathoz szükséges, ellenőrzött és használható tudást kell elérhetővé tenni. A RAG ezért tudásmenedzsment-probléma is: mit engedünk be, hogyan keresünk, hogyan követjük a forrást és miként frissítünk.

Gyakorlat

A csoportok saját projektjükhöz Google Docs-ban tudásbázis- és RAG-tervet készítenek. A terv tartalmazza:

- mely adatforrások kerülnek be a tudásbázisba
- melyeket zárnak ki és miért
- hogyan kell a dokumentumokat strukturálni vagy darabolni
- milyen metaadatokra van szükség
- hogyan jelölik a forrás eredetét
- milyen frissítési rend szükséges
- mikor kell emberi ellenőrzés

Ha az órán rendelkezésre állnak megfelelő eszközök, a csoportok ugyanarra a kérdésre tudásbázis nélkül és tudásbázissal is kérdezhetnek, és röviden összehasonlíthatják a válaszok minőségét. A dokumentált projektterv akkor is elkészül, ha technikai demo nem történik.

Az óra munkaterméke: tudásbázis- és RAG-terv.

6. alkalom – Ütemezés és költség menedzsmentje

Központi kérdés: Milyen munkafolyamatban, mikor és mennyiért dolgozik az AI?

Elmélet

Az ütemezési menedzsment a projekt tevékenységeinek időbeli megtervezését jelenti. Eszközei közé tartozik a munkafelbontási struktúra (WBS), a mérföldkövek, a feladatfüggőségek, a Gantt-diagram és a kritikus út. A költségmenedzsment a szükséges erőforrások és pénzügyi ráfordítások becslésével és követésével foglalkozik.

Az AI-projektekben az ütemezést és a költséget együtt kell kezelni, mert ugyanazok a bizonytalanságok hatnak mindkettőre. Az adatfelmérés, adattisztítás, OCR, metaadatolás, hiánypótlás és tudásbázis-építés sok esetben hosszabb és drágább lehet, mint maga az AI-prototípus.

AI-kontextus

Az agentic munkafolyamatok tipikusan iteratívak: plan → execute → validate → revise. Egyes feladatok párhuzamosan végezhetők, mások csak korábbi eredmények után indulhatnak. A projektmenedzsernek ezért nemcsak a feladatlistát, hanem a függőségeket, a párhuzamosítást, az ellenőrzési pontokat és a fallback-eket is látnia kell.

Rejtett költségek lehetnek: modell- és API-költség, licencek, infrastruktúra, emberi review-idő, adattisztítás, dokumentumfeldolgozás, jogi ellenőrzés, hibás outputok miatti iteráció és karbantartás.

Gyakorlat

A csoportok Google Sheets-ben készítik saját projektjük 6–10 fő feladatból álló WBS-ét és ütemezését. Minden feladatnál jelölik:

- előfeltételek és függőségek
- mi végezhető párhuzamosan
- emberi vagy AI-felelős
- ellenőrzési pont
- fallback vagy újrapróbálkozási lehetőség
- becsült idő
- becsült költség

Ezután három költségforgatókönyvet készítenek: optimista, legvalószínűbb és pesszimista. Külön bontják az AI-technológia, az emberi ellenőrzés és az adatfelkészítés költségét.

Az óra munkaterméke: WBS, ütemezési terv és háromforgatókönyves költségbecslés.

7. alkalom – Minőségmenedzsment

Központi kérdés: Hogyan ellenőrizzük az AI munkáját?

Elmélet

A minőségmenedzsment három eleme: minőségtervezés, minőségbiztosítás és minőségellenőrzés. A minőséget nem lehet kizárólag a végén ellenőrizni; a megfelelő követelményeket, ellenőrzési pontokat és javítási mechanizmusokat a folyamatba kell beépíteni.

AI-kontextus

AI-projektekben a minőség két szinten jelenik meg: az input minősége és az output minősége. Az inputhoz tartozik az adat pontossága, teljessége, frissessége, metaadatolása és jogi használhatósága. Az outputhoz tartozik a tényyszerűség, forrásolhatóság, relevancia, stílus, reprodukálhatóság és ellenőrizhetőség.

A minőségbiztosításnak több szintje lehet: részfeladat ellenőrzése, számítások validálása, forrásellenőrzés, teljes dokumentum konzisztencia-vizsgálata és a végső átadási formátum ellenőrzése. Fontos, hogy az ellenőrző ne pusztán ugyanazt a gondolkodást ismétlje meg; kritikus állításoknál eltérő forrás vagy emberi validátor szükséges lehet.

Gyakorlat

A csoportok Google Docs-ban elkészítik saját projektjük minőségbiztosítási tervét. A tervben meghatározzák:

- milyen minőségi kritériumok vonatkoznak az inputokra
- milyen minőségi kritériumok vonatkoznak az AI outputjára
- milyen sorrendben történik az ellenőrzés
- ki vagy mi ellenőrzi az egyes pontokat
- mi történik, ha a minőség nem megfelelő
- mely pontokon szükséges emberi jóváhagyás

Ezután egy korábbi projekt-dokumentumukat ténylegesen végigviszik az „elkészítés → ellenőrzés → javítás” cikluson, és a Google Docs verziótörténetében megőrzik a módosításokat.

Az óra munkaterméke: minőségbiztosítási terv és egy dokumentált javítási ciklus.

8. alkalom – Erőforrás- és kommunikációmenedzsment

Központi kérdés: Hogyan dolgoznak együtt az emberek és az AI-ágensek?

Elmélet

Az erőforrás-menedzsment a szükséges emberi, technológiai és információs erőforrások tervezését és összehangolását jelenti. A RACI-mátrix négy szerepkört különböztet meg: Responsible, Accountable, Consulted, Informed. A kommunikációmenedzsment azt biztosítja, hogy a megfelelő információ a megfelelő időben, formában és csatornán jusson el a megfelelő szereplőhöz.

AI-kontextus

AI-projektben az erőforrások közé emberek, AI-ágensek, modellek, adatforrások, tudásbázisok, prompt-sablonok, API-k, digitális eszközök és ellenőrzési protokollok is tartoznak. Az agentic rendszer működéséhez pontosan meg kell határozni az ágens szerepét, felelősségét, eszközeit, feladatátadását és az emberi beavatkozási pontokat.

A kommunikáció itt nem különálló „elem” az emberek és ágensek mellett, hanem a közöttük zajló munka szabálya: ki kinek mit ad át, milyen formában, milyen státusszal, milyen hiba esetén és milyen jóváhagyással.

Gyakorlat

A csoportok Google Sheets-ben RACI-mátrixot készítenek saját projektjükhöz, amiben emberi és AI-szerepkörök egyaránt szerepelnek. Ezután Google Docs-ban leírják egy kritikus munkafolyamat kommunikációs protokollját.

- milyen bemenetet kap az AI-ágens
- milyen eredményt kell átadnia
- kinek adja át
- milyen státusz- vagy hibajelzést használ
- mikor próbálkozhat újra
- mikor kerül másik ágenshez vagy emberhez
- hogyan történik a konfliktusfeloldás

Az óra munkaterméke: ember–AI RACI-mátrix és kommunikációs/feladatátadási protokoll.

9. alkalom – Kockázat- és beszerzésmenedzsment

Központi kérdés: Mi mehet rosszul, és milyen technológiát válasszunk?

Elmélet

A kockázatmenedzsment folyamatai: azonosítás, kvalitatív és szükség esetén kvantitatív elemzés, válaszstratégia és monitorozás. A kockázatregiszter a projekt egyik központi dokumentuma. A beszerzési menedzsment a szükséges külső eszközök és szolgáltatások kiválasztásával, értékelésével, szerződéses és teljesítési kérdéseivel foglalkozik.

AI-kontextus

AI-projektek kockázatai közé tartozhat a hallucináció, gyenge adatminőség, személyes vagy bizalmas adatok kezelése, prompt injection, bias, szolgáltatói függőség, API-áremelés, modellváltozás, hiányos monitoring vagy túl nagy autonómia.

Az agentic működés külön kockázata, hogy a hibák több egymásra épülő lépésen keresztül továbbterjedhetnek. Ezért előre meg kell határozni, mi történik, ha egy ágens nem tudja teljesíteni a feladatát, két ágens eredménye ellentmond egymásnak, vagy a rendszer bizonytalan.

Beszerzési döntés

Az eszközválasztásnál nemcsak a modell képességét kell vizsgálni. Szempont lehet a költség, pontosság, adatkezelés, GDPR-megfelelés, RAG- és tool-támogatás, skálázhatóság, SLA, vendor lock-in és integrálhatóság a meglévő rendszerbe.

Gyakorlat

A csoportok Google Sheets-ben 8–10 tételes kockázatregisztert készítenek. Minden kockázatnál rögzítik a valószínűséget, hatást, felelőst, megelőző intézkedést, fallback-et és szükség esetén az emberi beavatkozást.

Ezután 3–4 lehetséges technológiai megoldást súlyozott döntési mátrixban hasonlítanak össze.

Az óra munkaterméke: kockázatregiszter és eszközválasztási mátrix.

10. alkalom – Folyamatos tanulás, hírfigyelés és trendmonitoring

Központi kérdés: Hogyan marad naprakész az AI-projekt?

Elmélet

Az AI-projektek technológiai környezete gyorsan változik. Új modellek jelennek meg, változnak az API-árak és szolgáltatói feltételek, új biztonsági kockázatok és szabályozási követelmények jelenhetnek meg. A projekt ezért nem tekinthető technológiailag statikusnak.

A monitoring célja, hogy a csapat időben észlelje a projektet érintő változásokat, értékelje a hatásukat, majd szükség esetén módosítsa az architektúrát, eszközválasztást, költségtervet, ütemezést, kockázatregisztert vagy minőségbiztosítást.

AI-kontextus

A projektnek saját AI-radarral kell rendelkeznie. Ennek elemei lehetnek: modellgyártói dokumentációk és changelogok, benchmarkok, szabályozási források, biztonsági adatbázisok, GitHub-repositoryk, szakmai hírek, versenytársak és iparági esettanulmányok.

A monitoring csak akkor projektfolyamat, ha meg van határozva, ki mit figyel, milyen gyakorisággal, hol rögzíti a változást, hogyan értékeli a hatást és milyen küszöb vált ki döntést vagy változtatást.

Gyakorlat

A csoportok Google Docs/Sheets-ben monitoring-rendszert terveznek, ami tartalmazza:

- forrásregiszter
- trendradar rövid, közép- és hosszú távú trendekkel
- monitoring-felelősségek
- figyelési gyakoriság
- döntési küszöbök és események
- projekt-hatás elemzés
- döntési napló

Az óra munkaterméke: monitoringterv, AI-radar és döntési napló.

11. alkalom – Szintézis és projektzárás

Központi kérdés: Hogyan áll össze mindebből működő ember–AI projekt?

Elmélet

A projektzárás feladata a deliverable-ek átadása, a teljesítés ellenőrzése, a tanulságok dokumentálása és a működésbe adás előkészítése. AI-projekt esetében a zárás nem feltétlenül jelent technológiai végállapotot: a rendszer modelljei, tudásbázisa, adatforrásai, promptjai és monitoringja tovább változhatnak.

A handover ezért nemcsak a működő megoldást tartalmazza, hanem azt is, milyen adatokból dolgozik, milyen korlátozásokkal, milyen emberi ellenőrzési pontokkal, milyen költséggel, milyen kockázatokkal és milyen monitoring-rendszerrel.

Gyakorlat és záró bemutató

A csoportok véglegesítik a közös Google Drive projektmappájukat és elkészítik a záró projektbemutatót. A hat csoport számára a tervezett forma: 8 perc prezentáció + 4 perc kérdés csoportonként.

A prezentáció fókusza:

- Mi volt a megoldandó probléma és a projekt célja?
- Hogyan néz ki a végleges ember–AI munkarendszer?
- Milyen adatokra és tudásra épül?
- Hogyan oszlik meg a munka az emberek és AI-ágensek között?
- Melyek a legfontosabb minőségi és kockázati kontrollok?
- Mi változott a projekten a félév során, és miért?

A projektmappa tartalmazza a félév során létrejött teljes dokumentációt: projektcharter, stakeholder-elemzés, adatvagyon-leltár, AI-alkalmassági audit, RAG-terv, ütemezés és költség, minőségbiztosítás, RACI és kommunikációs protokoll, kockázatregiszter, eszközválasztás, monitoring és döntési napló.

Az óra munkaterméke: végleges projektmappa és záró prezentáció.

Javaolt Google Drive-mappastruktúra

Minden csoport ugyanazt az egyszerű mappaszerkezetet használja. A cél az áttekinthetőség, nem a túlzott adminisztráció.

- 00_Projektcharter
- 01_Stakeholderek_es_adatgazdak
- 02_Adatvagyon_es_tudasterkep
- 03_AI_alkalmassag
- 04_RAG_es_tudasbazis
- 05_Utemezes_es_koltseg
- 06_Minosegbiztositas
- 07_Ember_AI_munkamegosztas
- 08_Kockazat_es_eszkozvalasztas
- 09_Monitoring_es_dontesi_naplo
- 10_Zaroanyag

A dokumentumok lehetőleg ne készüljenek minden alkalommal újra nulláról. Ha egy későbbi felismerés módosítja a projekt korábbi döntését, a csoport frissíti a releváns dokumentumot, és a Google Docs verziótörténete megőrzi a változás nyomát.

Az értékelés részletei

1. Órai csoportmunka és projektanyag – 30%

Az értékelés szempontjai: folyamatosság, dokumentáltság, az órák közötti építkezés, a döntések indokoltsága, a projekt belső konzisztenciája és a csoport együttműködése.

2. Három egyéni reflexió – 20%

A reflexiók rövidek, és nem a csoportdokumentumok megismétlését kérik. A hallgató személyesen értelmezi a projekt egyik döntését, konfliktusát, kockázatát vagy tanulságát. A három reflexió a félév három pontján készül.

3. Záró csoportprojekt – 50%

A záró értékelés a projekt egészét vizsgálja: világos probléma és cél, koherens ember–AI munkamegosztás, adatok és tudás megfelelő kezelése, megvalósítható ütemezés és költség, minőségbiztosítás, kockázatkezelés, monitoring és a döntések következetessége.

Szakirodalom

Kötelező / alapozó olvasmányok

1. Alenezi, H. S. (2026). Rethinking Software Engineering for Agentic AI Systems: New Competencies for a New Paradigm. IEEE Computer.
2. PMI (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) – Sixth Edition. Project Management Institute.
3. PMI (2025). PMBOK® Guide – Eighth Edition. Project Management Institute.

4. Wang, Y., Shen, Y. et al. (2024). AI Agentic Programming: Survey, Taxonomy, and Open Problems. arXiv:2402.14857.

5. Tisi, M., Da Silveira, M. et al. (2025). MOSAICO: Orchestrating AI Agents through a Model-Driven Framework. Springer.

6. Docetti, G. & Iotti, G. (2025). A Dual Perspective on LLM4Verification and Verification4LLM: Review and Challenges. IEEE Access.

7. Borg, M., Hewett, D. et al. (2025). Echoes of AI: A Controlled Experiment on the Downstream Effects of AI-Assisted Software Development. Empirical Software Engineering.

8. Luo, M., Zhang, C. et al. (2025). HAI-Eval: A Human-Centric Benchmark for Evaluating LLM Agents. arXiv:2501.03250.

9. Ren, Y., Zhang, H. et al. (2025). AI Agents and Agentic AI: Concepts, Architectures, and Applications. arXiv:2501.01848.

10. Russinovich, M. & Hanselman, S. (2026). The Future of Software Engineering: Preceptor Models and Socratic AI. Communications of the ACM.

Ajánlott kiegészítő források

- DAMA International. DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge.
- ISO/IEC 25012: Data Quality Model.
- ISO/IEC 5259: Artificial Intelligence – Data Quality for Analytics and Machine Learning.
- NIST AI Risk Management Framework.
- European Union: General Data Protection Regulation (GDPR).
- OECD AI Policy Observatory.
- Stanford AI Index.

Aktuális hivatalos háttérforrások

- Project Management Institute: PMBOK Guide – Eighth Edition. <https://www.pmi.org/standards/pmbok>
- Shenzhen Municipal Industry and Information Technology Bureau (2026): Action Plan for Building a Leading AI OPC Entrepreneurship Ecosystem in Shenzhen (2026–2027). https://gxj.sz.gov.cn/gkmlpt/content/12/12602/mpost_12602272.html

Fogalomtár

Magyar	Angol	Meghatározás
Adatgazda	Data Owner	Az adatforrásért felelős szervezeti szereplő.
Adatleltár	Data Inventory	A projektben használható adatforrások rendszerezett listája.
Adatminőség	Data Quality	Az adatok pontossága, teljessége, konzisztenciája és használhatósága.
Adatvagyon	Data Asset	A szervezet számára értéket képviselő adatok, dokumentumok és tudásforrások összessége.

Magyar	Angol	Meghatározás
AI-alkalmassági audit	AI Readiness Audit	Annak vizsgálata, hogy az adatforrás alkalmas-e AI-rendszerben való felhasználásra.
AI-radar	AI Radar	A technológiai, üzleti, szabályozási és biztonsági változásokat figyelő projektfolyamat.
Ágens	Agent	Meghatározott cél vagy feladat érdekében tervezésre, eszközhasználatra és cselekvésre képes AI-rendszer.
Agenticness	Agenticness	Egy AI-rendszer önálló célkövetési és végrehajtási képességének mértéke.
Change control	Change Control	A projekt hatókörének és fontos döntéseinek dokumentált változáskezelése.
Chunkolás	Chunking	Dokumentumok kisebb feldolgozási egységekre bontása RAG-rendszerhez.
CPM	Critical Path Method	A projekt kritikus útjának meghatározására szolgáló ütemezési módszer.
Data readiness	Data Readiness	Az adat AI-projektben való felhasználásra előkészített állapota.
Decision log	Decision Log	A projekt fontos döntéseit és azok indoklását rögzítő napló.
Fallback	Fallback	Előre meghatározott tartalék eljárás arra az esetre, ha egy feladat vagy ágens nem működik megfelelően.
Forrásregiszter	Source Register	A figyelt szakmai, technológiai, jogi és üzleti források rendszerezett listája.
Hallucináció	Hallucination	Amikor az AI valótlan vagy nem alátámasztott információt tényként közöl.
Human-in-the-loop	Human-in-the-loop	Emberi ellenőrzési vagy döntési pont beépítése az AI-folyamatba.
Iteratív folyamat	Iterative Process	Plan → execute → validate → revise ciklusban működő folyamat.
Kockázatregiszter	Risk Register	A projekt fő kockázatait, értékelésüket és kezelésüket rögzítő dokumentum.
Kontextusablak	Context Window	A modell által egy adott futásban feldolgozható információ mennyisége.

Magyar	Angol	Meghatározás
Make-or-buy	Make-or-Buy	Saját fejlesztés és külső beszerzés közötti döntés.
Metaadat	Metadata	Az adatot leíró kiegészítő információ.
Monitoring	Monitoring	A projekt szempontjából fontos változások rendszeres figyelése.
Multi-agent rendszer	Multi-Agent System	Több, külön szerepkörű AI-ágens összehangolt működése.
OPC	One Person Company	AI-val és digitális eszközökkel erősen támogatott egyszemélyes vagy nagyon kis vállalkozási modell.
Orkestráció	Orchestration	Több ágens, eszköz és feladat koordinált irányítása.
PMBOK	Project Management Body of Knowledge	A PMI által rendszerezett projektmenedzsment-tudásanyag.
PMI	Project Management Institute	Nemzetközi projektmenedzsment-szakmai szervezet.
Projektcharter	Project Charter	A projekt célját, kereteit, fő szereplőit és sikerkritériumait rögzítő rövid alapidokumentum.
RACI	RACI Matrix	Responsible–Accountable–Consulted–Informed szerepfelosztás.
RAG	Retrieval Augmented Generation	Visszakereséssel támogatott generálás: a modell választát külső, releváns tudásforrásokkal egészíti ki.
SLA	Service Level Agreement	A szolgáltatás elvárt minőségi és rendelkezésre állási paramétereit rögzítő megállapodás.
Stakeholder	Stakeholder	A projektet érintő vagy befolyásoló személy, csoport vagy szervezet.
Technology watch	Technology Watch	Technológiai újonságok, modellek és szolgáltatások rendszeres figyelése.
Token	Token	A nyelvi modell szövegfeldolgozásának egyik információs egysége.
Trendradar	Trend Radar	A projektet érintő rövid, közép- és hosszú távú trendek rendszerezett térképe.
Tudásaudit	Knowledge Audit	A szervezet dokumentált és rejtett tudásának feltérképezése.

Magyar	Angol	Meghatározás
Tudásbázis	Knowledge Base	Az AI számára ellenőrzött elérhető dokumentumok és adatforrások rendszere.
Tudásfelruházás	Knowledge Augmentation	Az AI számára külső tudásforrások kiválasztása és menedzselése.
Vektoradatbázis	Vector Database	Embedding-vektorokat tároló és hasonlóság szerint kereső adatbázis.
WBS	Work Breakdown Structure	A projekt munkájának hierarchikus felbontása kisebb feladatokra.