

KÕRGHARIDUSE KEVADKONVERENTS „MUUTUSTE TUULED“  
*Mis oli, see on läinud, mis tuleb, alles ees (E. Enno)*

# Mida tulevik toob?

Raul Eamets  
Tartu Ülikool



Europe Liit  
Euroopa Liitkaaslast



Tartu Ülikooli  
Tartu ülikooli heaks

eqar  
European Quality Assurance  
Register for Higher Education



EKKA

# Millest juttu tuleb...

- Globaalsed trendid, mis mõjutavad tööturgu
- Pikem vaade tuleviku majandusele
- Mis oskusi võiks tulevikus vaja minna?
- Inimene versus robot
- Mis saab erinevatest ametitest?

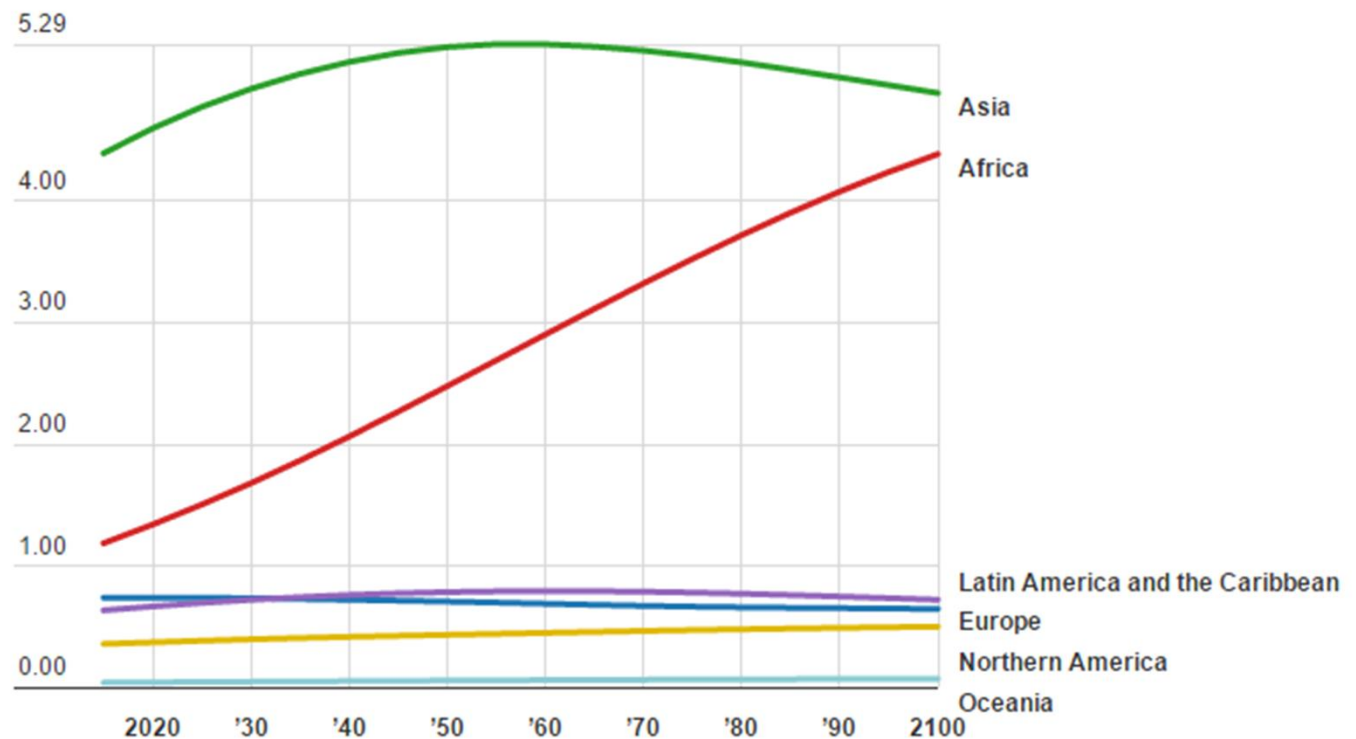


# Globaalne majandus: rahvastik

## Rahvastik:

- 11,2 mlrd, praegu 7,3
- Juurdekasv Aafrikast
- Rahvastik vananeb, eluiga pikem

UN Regional Population Projections (Billions, 2015 - 2100)



Source: [UN Medium-Variant Projection, 2015](#) [Get the data](#)



# Pealkirjad tuleviku ajakirjanduses

## News Headlines in 2025



**Robots have entered our homes for personal use.**



**Big data has entered the Zettabyte era.**

**Sensory devices guide our everyday lives.**



**3D printing is commonplace. 4D printing is gaining mainstream acceptance .**



**Mobile financial transactions are now in crypto-currencies.**



**High Speed Rail to connect from China to Europe.**

**There are 6 million autonomous cars in Europe and North America.**



**Summer Sale: Low-cost holidays in space.**



Samas on mingid asjad juba kohal...



# Amara seadus

We tend to overestimate the effect of a technology in the short-run and underestimate the effect in the long-run

Lühiajaliselt me kipume tehnoloogiliste muutuste mõju ülehindama ja pikaajaliselt alahindama.

Roy Amara

# Globaalsed trendid

- Demograafilised muutused, elanikkonna vananemine
- Tööturg muutub eripalgelisemaks : naiste osakaalu kasv, soorollide muutus, rohkem eripalgelisi rahvusrühmi (suuremad kultuurierinevused).
- Majapidamiste sissetulekute ebakindlus kasvab , kasvavad ka regionaalsed erinevused, polariseerumine tööturul.
- Muutuv töökeskkond, IT, all-hanke kasv ja rahvusvahelistumine nõuab suuremat paindlikkust tööturul. Suureneb nõudlus osaajaga töötamise ning paindlike töövormide järele.

## Globaalsed trendid (jätk.)

- Erinevate tehnoloogiate konvergents, interdistsiplinaarsed teadmised (biotehnoloogia, IT rakendused, nanotehnoloogia jne)
- Programmeeritav maailm. Suurandmete analüüs mõjutab turundust, rahandust, põllumajandust, logistikat ja paljusid teisi eluvaldkondi.
- Nutikad masinad ja seadmed, asjade internet
- Mitmete oluliste keskuste esile kerkimine Aasias. Tärkavate majanduste osakaalu kasv maailma majanduses.
- Uue meedia ökosüsteem

## Globaalsed trendid (jätk.)

- Kasvav defitsiit loodusressursside osas. Ressursside hinna kasv.
- Fiskaalsed väljakutsed kasvavate sotsiaalkulutuste katmiseks.
- Uued majandusvormid: krüptoraha (plokiiahela tehnoloogia) , jagamismajandus.

# Pikem vaade majandusarengule

## Globaalne majandus: energia, loodusressursid

- Muutub arusaamine ressurssidest, pole olemas sellist mõistet nagu prügi, kõik on taaskasutatav
- Uued energiakandjad , taastuvenergia, termotuumareaktsioon
- Maa kui üks olulisemaid ressursse

Samas...põllumajandus pilvelõhkujates, vertikaalsed aiad, suurandmete kasutamine tõstab oluliselt efektiivsust)

- Teatud ressursid lähevad väga hinda (Eesti)
  - Puhas vesi (kui ei teki väga odavaid ressursse vee magestamiseks)
  - Fosforiit (kui säilib traditsiooniline põllumajandus)
  - Ressursid, mille kasutus täna pole mõistlik ( tuhamäed, vanad prügilad)

# Pikem vaade globaalsele majandusele

- Ringlus- ja jagamismajandus, inimesed ei oma asju vaid rendivad neid
- Raha olemus võib muutuda kui Keskpangad enam ei kontrolli raharinglust (blockchain, krüptoraha)
- Uued ettevõtlike ökosüsteemid, klastrite ja võrgustike osatähtsuse kasv äris. Amazon, Microsoft, Apple, Facebook ja Google või nende Hiina analoogid
- Kliimamuutuste mõju turismile, põllumajandusele, kliimapõgenikud.
- Arenenud riigid : 0% kasv, roheline majandus?
- Aafrika: neoklassikaline, kasvule, tarbimisele orienteeritud mudel (juhul kui ei rännata täies mahus välja). Aafrika kui safaripark ja tooraine varu.

# Pikem vaade

## Globaalne majandus: tööturg, inimesed

- Haridus ja tervishoid indiviidi keskne, ise paneme kokku erialase hariduse kava, ise diagnoosime ja ravime enda tervist, arstidega/õpetajatega digitaalne suhtlus
- Esmatähtis ilmselt mitte teadmine kui selline vaid informatsiooni otsimise/leidmise kiirus ja töötlemise/analüüsi võime
- Automatiseerimine. Masinad asendavad esmajärjekorras keskastme töötajaid.
- Töötajate polariseerumine: valgekraed versus sinikraed

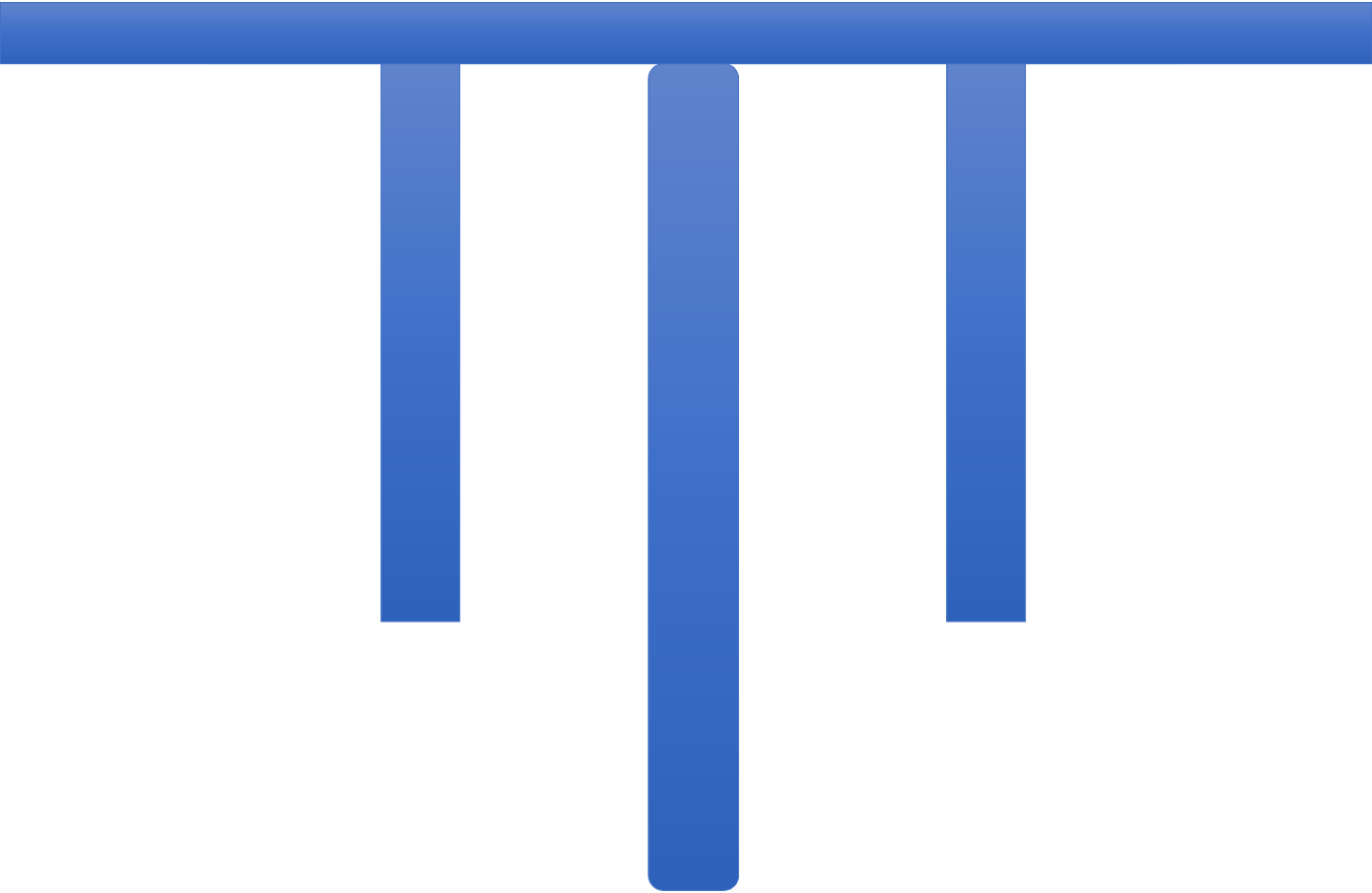
# Mis oskusi on tulevikus vaja? (1)

- Tehnoloogilised uuendused ja progress tähendavad seda, et uusi oskusi ja teadmisi (näiteks IT) on vaja kõigis valdkondades ja elualadel;
- Koostöö ja seotus: töökoht muutub järjest virtuaalsemaks ja koostööle tuginevamaks, eeldades väga heade oskustega inimesi ning väga head projekti juhtimise oskust;
- Konvergens ja innovatsioon, innovaatilised läbimurded tulevad valdkonna ülestest materjalide ja tehnoloogiate juurutamisest. Otsitakse interdistsiplinaarsete ja universaalsete oskustega inimesi.

## Mis oskusi on tulevikus vaja?(2)

- Mitme generatsiooniline töökoht: kuna töötajad töötavad ealises mõttes kauem aega, muutuvad oluliseks eri vanuses ja eri staažiga töötajate juhtimise oskused.
- Oskused vananevad väga kiiresti, pidev elukestev õpe, oskus ja tahe õppida viivad edasi.
- Olulised on universaalsed oskused, ülekantavad oskused (üldpädevused), T-tarkus

T tarkus



# Ülekantavad oskused (1)

- **Mõtestamine** – võime kontekstipõhiselt mõista, väärtustada ja kriitiliselt hinnata väljendatu sisulist tähendust;
- **Sotsiaalne intelligentsus** – oskus tunnetada suhtlemisel inimeste vajadusi ja soove, kohandada oma käitumist nendele vastavalt ning luua usalduslikke suhteid, empaatia;
- **Loovus ja kohanemine** – oskus reageerida tavapäratutele olukordadele ja leida mittestandardseid lahendusi;
- **Erinevustega hakkamasaamine** – oskus edukalt toime tulla erinevates kultuuri- ja keelekeskkondades ning tulemuslikult koos töötada erineva taustaga inimestega (nt vanus, sugu, eriala, tööstiil) ;
- **Mudeldav (*programmeeriv*) mõtlemine** – oskus suuri andmemahutusi kontseptuaalselt ja tulemuslikult töödelda, andmete tähendust anda ning aru saada andmepõhisest (tõenduspõhisest) otsustamisest.

## Ülekantavad oskused (2)

- **Uue meedia kirjaoskus** – oskus kriitiliselt hinnata sotsiaal- ja multimeedia sisu; oskus teabe visualiseerimiseks ja levitamiseks sihipäraselt kasutada erinevaid sotsiaal- ja multimeedia vahendeid;
- **Transdistsiplinaarsus** – erinevate ainevaldkondade kontseptsioonide ning nendevaheliste seoste mõistmine;
- **Disainmõtlemine** – oskus protsesse ja keskkonda eesmärgist lähtuvalt kavandada ja kujundada;
- **Vaimse koormuse ohjamine** – oskus filtreerida teavet olulisuse järgi ja säilitada vaimne töövõime välistemõjurite ülekülluses, kasutades erinevaid meetodeid;
- **Virtuaalne koostöö** – oskus töötada tulemuslikult virtuaalsetes tööruhmades, hoida inimesi pühendunud ja motiveeritud ning tekitada neis meeskonnatunnet.

Siiski, kuidas kogu protsessi mõjutab AI areng?

# Inimene versus robot

- Inimene – unistab, unustab, teeb vigu, on laisk ( nendest asjadest sünnib innovatsioon); tajub maailma oma meelte piiratud ulatuses
- Masin – orienteeritud tulemusele, robot ei tee inimlikke vigu, teeb roboti vigu, ei oska (lähitulevikus) leiutada, tajub keskkonda paremini (neil on paremad sensorid)

Veelahe läheb täna empaatia , kohanemisvõime, kultuuri , silmaringi ja teadvuse koha pealt. Robotid ei moodusta täna ühtset kogukonda, ühiskonda, neil puudub kollektiivne teadvus. Neil ei ole geneetilist mälu.

Reaalne oht robotitest: kui keegi halb inimene neid ära kasutab.

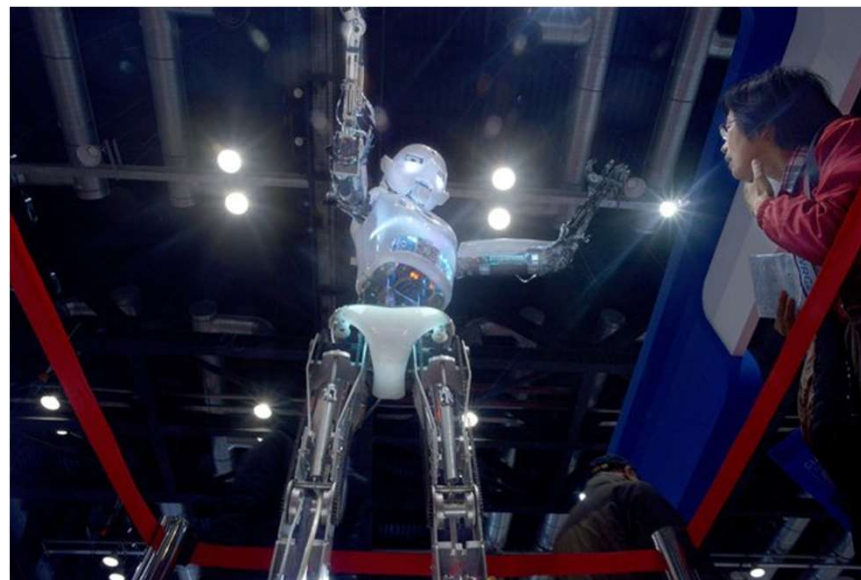
# Ametid, mis tulevikus pigem hääbuvad

- Mitmesugused ametid kaovad ära või muutub nende funktsioon (keeletõlkijad kaovad, kultuuride vahendajad/tõlkijad jäävad);
- Ametid, kus masinad on efektiivsemad ka täpsemad: andmetöötlus, raamatupidajad, taksojuhid, piloodid jt;
- Kaovad ära igasugused vahendajad: dispetserid, maaklerid; asemele jagamismajandus.
- Rutiinsed lihttööd: liinitöölised, laudatöölised, koristajad, tellerid, kassiirid
- Tööd mis nõuavad ülimalt täpsust, aga oma olemuselt on rutiinsed (silmaoperatsioonid)

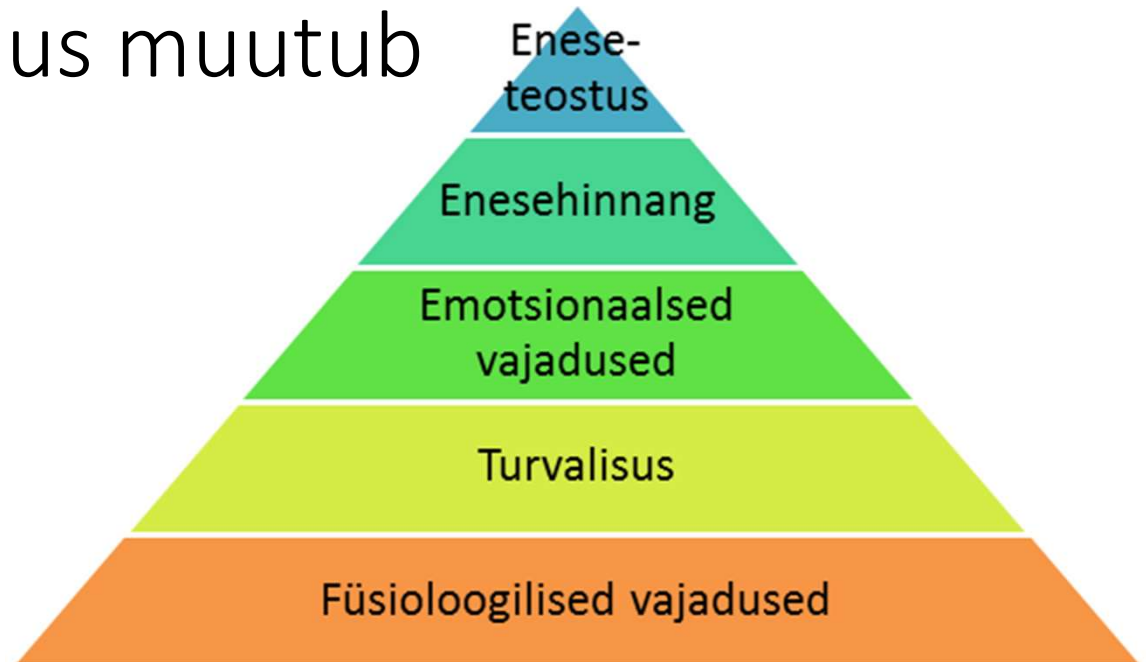
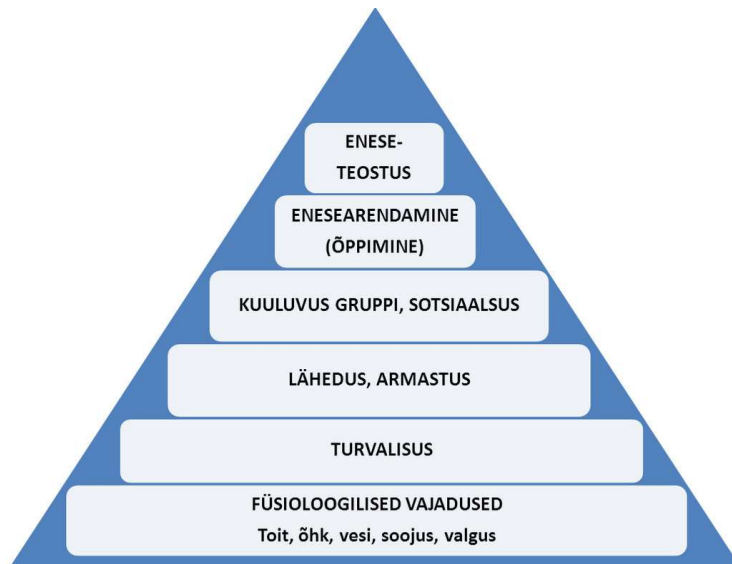
# Ametid mida robotid ilmselt üle ei võta

Ametid mis vajavad empaatiavõimet:

- Õpetajad
- Politseinikud
- Näitlejad
- Juhid
- Paljud isikuteenused
- Dirigendid
- Psühholoogid



# Pikem vaade Töö olemus muutub



- Suurem osa tööst teevad ära masinad
- Inimese töötamine rohkem kantud eneseteostuse vajadusest
- Võibolla ka enesehinnangu ja emotsionaalsest vajadusest
- Töötamine meenutab üha rohkme tänast vabatahtlikku töötamist

Lõpetuseks, kus on murdepunkt AI ja inimeste suhetes?

Video...

# Kokkuvõttes

- Haridus on oluline sissetulekute ja ametite diferentseerija;
- Me näeme osalt juba täna, mis hakkab toimuma 10-15 a pärast (mehitamata autod, iseteenindavad kassad, sularahavaba majandus, jagamismajanduse uued vormid);
- Empaatiat, kujutlusvõimet ning kiiret kohanemisvõimet vajavad ametikohad jäävad vähemasti hoomatavas lähitulevikus alles
- Tekivad ilmselt täiesti uued harud ja tegevusvaldkonnad, mida me ei oska täna ette näha.

# Tuleviku töökoht....

Tuleviku vabrikus on ainult üks töötaja ja üks koer. Töötaja ülesanne on koerale süüa anda. Koera ülesanne on valvata, et keegi mitte ühtegi nuppu ei näpiks...



**Aitäh kuulamast!**

# Tulevikuametid

- Kehaosade ja organite disainer ja valmistaja, kes loob inimestel varuosasid .
- Nanomeedik, kes loob väga väikseid kehasiseseid seadmeid, mida kasutatakse tervise jälgimiseks ja ravimite annustamiseks.
- Vertikaalne farmer/põllumees, kes kasvatab saadusi kokkuhoiu pärast mitte horisontaalsel vaid vertikaalsel pinnasel.
- Andmejäätmete käsitleja, kes sorteerib ja hävitab ebavajaliku info.
- Kliima kontrollija, kes koordineerib ja juhib ilma.
- Avatari haldaja, kes disainib inimestest virtuaalseid hologramme.
- Mälu parandamise kirurg, kes aitab säilitada ja parandada eaka elanikkonna mälu.
- Ajamaakler, kes aitab hallata klientide panku pandud aega ja vahetada seda toodete või teenuste vastu.
- Lapsedisainer, kes disainib järglase, kes vastab vanemate ootustele.