Tampereen yliopisto
Tampere University

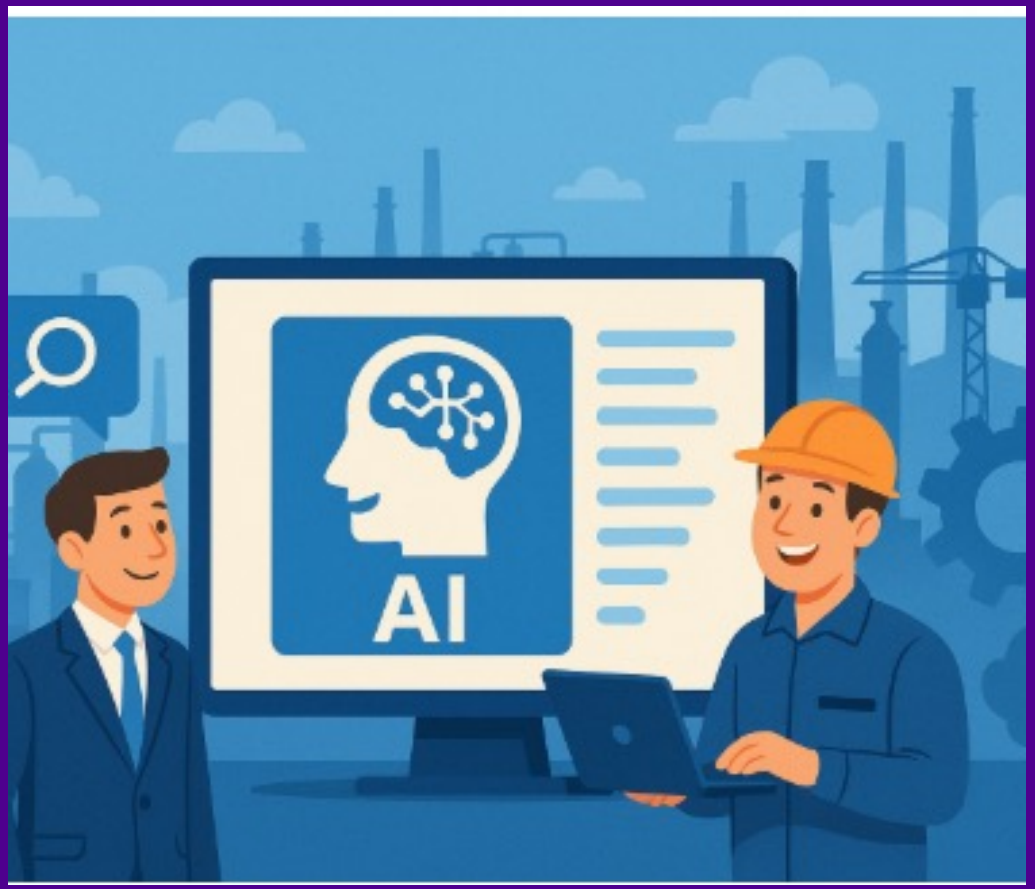
RAG AI - järjestelmät toiminnan tukena

Mika Saari

25.4.2025

Tampereen yliopisto
Tietotekniikka

Asemapaikka: Porin yliopistokeskus



Tampereen yliopisto
Tampere University

Mistä tulen?

GPT-Lab, Tampereen yliopisto

TEAM

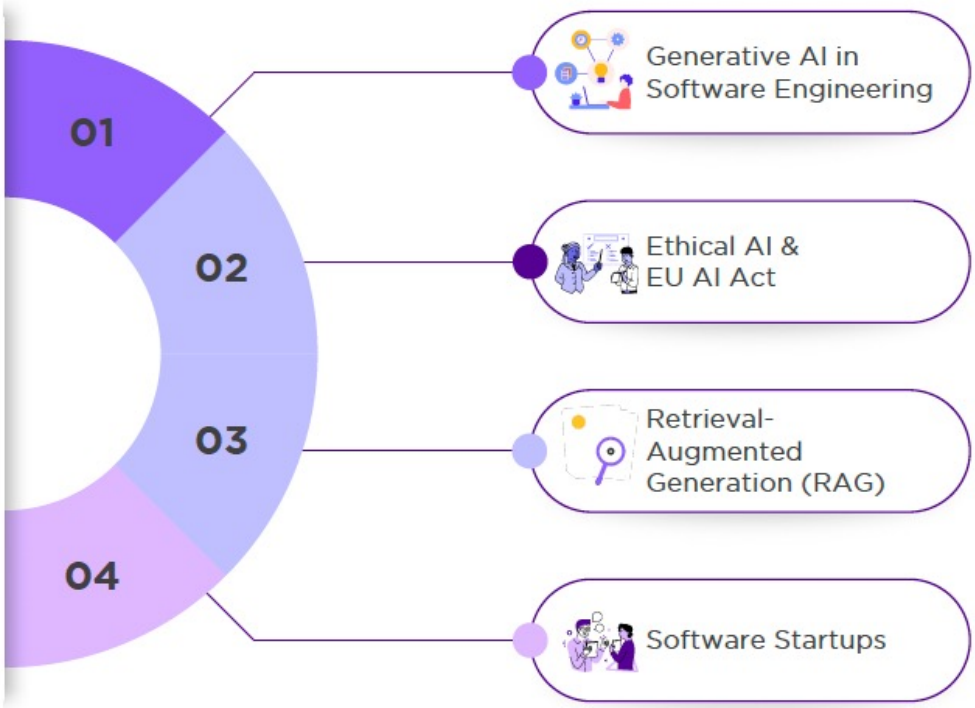
3	8	5	12
Postdoctoral Researchers	Doctoral Researchers	Research Assistants	Other staff (Specialist, PM, etc.)



Pekka Abrahamsson

Professor at Tampere University & GPT-Lab Founder

CORE FOCUS AREAS



Mika Saari mika.saari@tuni.fi

25.4.2025

Tampereen yliopisto
Tampere University

Mitä RAG AI tarkoittaa



Retrieval-Augmented Generation (RAG) on luonnollisen kielen prosessointimenetelmä, jossa yhdistetään **tiedonhaku (retrieval)** ja **tekstin generointi (generation)**.

Käytännössä

- Tekoälylle annetaan tietoa
- Tekoäly vastaa annetun tiedon perusteella.
- Tekoäly ei vastaa mistään muusta aiheesta

Tampereen yliopisto
Tampere University

RAG AI - ominaisuuksia

- Perinteinen AI, kuten ChatGPT, tuottavat vastauksia pelkästään sisäisen tietämyksensä perusteella. Tämä tieto on kiinteä ja voi vanhentua nopeasti.

RAG-mallit sen sijaan:

- Hakevat tietoa ulkoisista lähteistä (esim. dokumenttikannasta, tietokannasta, tai internetistä)
- Yhdistävät haetun tiedon omaan kielimallinsa tuottamaan sisältöön, jolloin syntyy tarkempi ja kontekstitietoinen vastaus.

Hyödyt

- **Ajantasaisuus:** Mahdollisuus käyttää uusinta tietoa ilman uudelleenkoulutusta.
- **Luotettavuus:** Voi lähteä perustamaan vastauksensa dokumentteihin.
- **Selitettävyys:** Vastaukset voidaan jäljittää lähteisiin (esim. linkkeihin tai asiakirjoihin).

Tampereen yliopisto
Tampere University

Muutama esimerkki



Aluksi eri projekteissa rakennettuja järjestelmiä:

- Tampereen kaupungin rakennusvalvonta
- Kankaanpään kaupunginhallituksen pöytäkirjat
- Aneurysm Diagnostic Assistant – lääketiede
- FEMM-projektin dokumentaatio
- AgriHub

Kaupallisia

- ChatGPT (maksullinen versio)
- NotebookLM.google

Tampereen yliopisto
Tampere University

Rakentamisen Alustava Ohjaus ja Neuvonta

Esitä kysymyksesi

Mitä lupia minun pitää hakea kun haluan rakentaa pihasaunan. Asun asemakaava alueella

Hae vastaus

Asemakaava-alueella sijaitsevalle pihasaunalle tulee hakea rakennuslupa. Rakennuslupa vaaditaan kaikille uudisrakennuksille, joilla on rakennusjärjestys velvoittaa rakennuslupaa edellyttävä rakennelma.
Luvan hakeminen tapahtuu Tampereen kaupungin rakennusvalvonnan kautta. Luvan hakemista varten tarvitaan piirustukset ja suunnitelmat, jotka tulee laatia ammattitaitoisen suunnittelijan toimesta. Pihasaunan suunnitelmien tulee olla yhteneväisiä asemakaavan ja rakennusjärjestyksen kanssa.

Lisäksi tulee hakea toimenpidelupa, mikäli pihasaunan rakentaminen vaatii maanrakennustöitä tai muita toimenpiteitä, jotka vaikuttavat ympäristöön tai kiinteistön muihin rakenteisiin. Toimenpidelupaa vaaditaan myös esimerkiksi vesijohto- ja viemäröintilaitteiden, sähkö- ja lämmitysjärjestelmien rakentamisessa.

Tampereen yliopisto
Tampere University



RoboAI-roadshow-demo (TEMOTERO): Kankaanpään kaupungin pöytäkirjat - kaupunginvaltuusto ja kaupunginhallitus

Tässä demossa havainnollistetaan dokumenttien sisältöhakua GPT4o-mallin ja vektoroitujen aineistojen kanssa. Käytämme esimerkissä julkisesti saatavilla olevaa aineistoa, mutta vastaavan toiminnan voisi yhtälailla toteuttaa yrityksen omasta aineistostaa ja yrityksen omassa suljetussa sisäverkkossa.

Syötä kysymys ja odota vastausta:

kerro missä elää liito-orava

Suorita

Time: 7.001 s

```
Liito-orava elää mieluiten varttuneessa sekametsässä, jossa on koivuja, leppiä ja erityisesti haapoja sekä kuusia. Sen tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät
kuusivaltaiset sekametsät, joissa on puiden muodostama kulkuyhteys muihin metsäalueisiin. Tämä on tärkeää, sillä metsien hakkuut voivat pirstoa liito-oravan elinalueita
ja kulkuyhteyksiä【4:18†source】【4:10†source】.

Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä, ja sen pohjoisraja kulkee noin Raahe–Kuusamo -linjalla. Pohjoisosissa
populaatio on harva ja esiintyminen laikuttaista【4:1†source】【4:12†source】.
```

Download 2024306-5-18474.pdf (Kaupunginhallitus 05.02.2024)
Download 2024380-4-23995.pdf (Kaupunginhallitus 07.10.2024)
Download 2024357-6-22313.pdf (Kaupunginhallitus 24.06.2024)
Download 2024345-9-21768.pdf (Kaupunginvaltuusto 15.06.2024)

Tampereen yliopisto
Tampere University

FEMMa Oracle

Future Electrified Mobile Machines

🔍 Main Objectives	🛠️ Analysis Methods	🔑 Key Findings	🏭 Impact on Industry
📊 Data Collection	📅 Project Timeline	🔧 Practical Applications	🔮 Future Utilization
🌍 Societal Impact	📚 Publications	💰 Funding	🤝 Collaborations

You: Please provide a detailed overview of the main objectives of the FEMMa research project.

FEMMaBot: The Future Electrified Mobile Machines (FEMMa) research project has several main objectives aimed at advancing the electrification and autonomy of mobile working machines. Here are the primary goals outlined in the project:

1. **System-of-Systems Approach**: The project aims to address the integration of mobile working machines into a system-of-systems framework. This involves examining how these machines can be part of larger operational systems and interact with other components effectively[0].

2. **Electrification and Energy Efficiency**: A significant objective is the electrification of mobile machines to reduce carbon emissions and improve energy efficiency. This includes developing and optimizing battery systems, power management, and thermal management to enhance machine performance[1][2].

3. **Safety and Autonomy**: The FEMMa project focuses on improving the safety and autonomy of mobile machines. This involves developing safety-critical systems, enhancing sensor data fusion for reliable proximity detection, and integrating dynamic risk assessment functionalities[3][4].

Tampereen yliopisto
Tampere University

🌴 🚜 AgriHubi AI Assist 🚜 🌴

Innovating Agriculture with Retrieval-Augmented Intelligence

👤 **User:** Milloin tomaatit kannattaa istuttaa kasvihouneeseen?

🤖 **Assistant:** Tomaatin taimien istuttaminen kasvihuoneeseen riippuu pitkälti siitä, missä asut sekä omista mieltymyksistäsi ja kasvuolosuhteistasi. Yleisesti ottaen tomaattien istutusaika on keväällä, kun pakkasriski on ohi ja maaperän lämpötila on saavuttanut noin 15 °C.

Jos haluat istuttaa tomaatit suoraan maahan, sinun pitäisi odottaa kunnes maaperä on lämmennyt tarpeeksi (yleensä toukokuun lopulla tai kesäkuun alussa), jälleen riippuen sijainnistasi. On tärkeää ottaa huomioon alueen keskimääräiset päivälämpötilat, jotta voidaan määrittää sopiva istutusaika.

Kun istutat tomaatteja kasvihuoneeseen, varmista, että käytät hyvin valuvaa maa-ainesta ja vältä liiallista lannoittamista, sillä tämä voi johtaa heikkoihin taimiin ja huonoon satoon. Istuta taimet noin 30 cm välein ja huolehdi kastelusta ja varjostuksen tarpeesta tarpeen mukaan.

On myös tärkeää seurata sääennusteita ja toimia niiden mukaisesti; esimerkiksi jos on odotettavissa kylmiä öitä, voit peittää kasvit harsolla tai muulla suojalla.

Sources: [1] Hiiliviljelyporras-2_part_2 [2] Loppuraportti Turvepeltojen ilmastokestävä viljely viljelijän näkökulmasta_ TURINA _part_7 [3] Tietokortti_IKIVIHREA_21062023_fin_part_1 [4] Tietokortti_IKIVIHREA_3_onnistumiset_tutkittavat_part_1 [5]

Tampereen yliopisto
Tampere University

🌴🚜 AgriHubi AI Assist 🚜🌴

Innovating Agriculture with Retrieval-Augmented Intelligence

👤 **User:** Kerro vaiheittain miten turvetuotannosta poistunut alue voidaan palauttaa luonnontilaan

🤖 **Assistant:** Vaiheittainen prosessi turvetuotannosta poistuneen alueen palauttamiseksi luonnontilaan on monitahoinen ja vaatii huolellista suunnittelua. Tässä on joitakin keskeisiä vaiheita:

1. **Maankäytön suunnittelu**: Ensimmäinen vaihe on maankäytön suunnittelu. Turvepelto voidaan palauttaa esimerkiksi kosteikoksi, metsittää tai käyttää muihin maatalouden ulkopuolisiin tarkoituksiin.
2. **Suunnittelu ja tutkimus**: Ennen uudelleenistutusta alue tulee tutkia mahdollisten ympäristöriskien tunnistamiseksi. Tämä voi sisältää maaperän testauksen, pohjaveden seurannan ja uhanalaisten lajien esiintymisen kartoituksen.
3. **Kasvien valinta**: Kasvit valitaan niiden kyvyllä sitoa hiiltä, parantaa maaperän laatua ja tarjota elinympäristöä monimuotoisuudelle. Esimerkkejä sopivista kasveista ovat kosteikkokasvit, lyhytkiertoiset puut tai monivuotiset viljelykasvit.
4. **Maanmuokkaus**: Maaperä tulee muokata siten, että se edistää vedenpidätystä ja estää eroosiota. Tämä voidaan saavuttaa käyttämällä terasseja, suojavyöhykkeitä tai muita maanmuokkaustekniikoita.
5. **Vesienhallinta**: Vedenläpäisykyvyn parantamiseksi alueelle on ehkä asennettava kastelujärjestelmiä tai sadeveden talteenottojärjestelmiä. Lisäksi tarvitaan asianmukaisia vesistöjen hallintastrategioita valumien ja ravinnevalumien

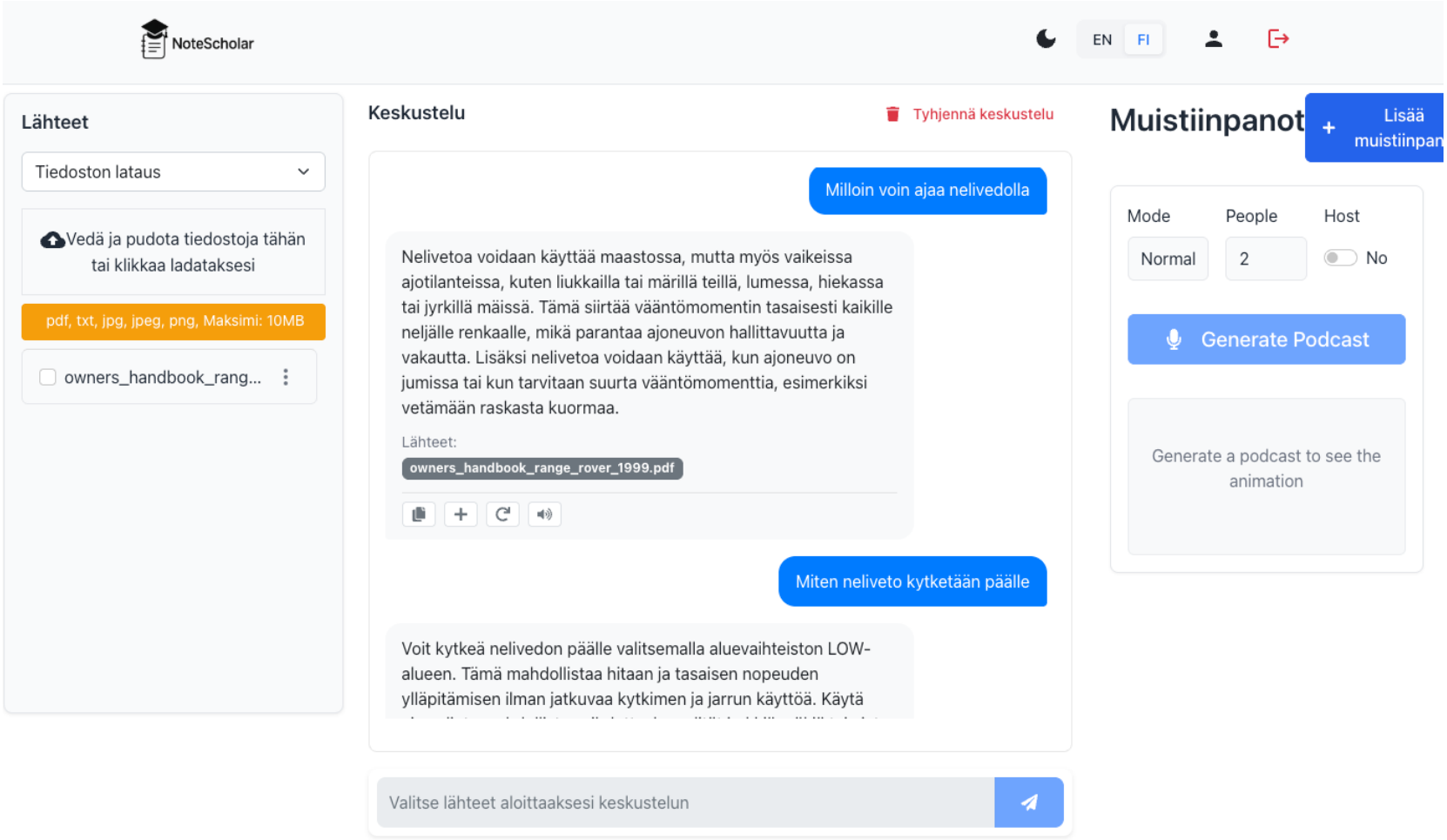
Tampereen yliopisto
Tampere University

Demo – Robotin kanssa työskentely

- Palvelu: **NotebookLM.google**
- Kolme dokumenttia:
  - TABLET UI OPERATOR'S MANUAL (426 sivua)
  - Alarm Code List (902 sivua)
  - MECHANICAL UNIT (122 sivua)
- Esitetään kysymyksiä
  - ”Minkä tyyppisiä virheitä järjestelmä voi antaa?”
  - ”Millaisia FFL-virheitä voi olla”
  - ”Miten vian määritys tapahtuu kun saan virheen ffl-055?”
  - ”Kerro virheen MOTN-621 vaiheittainen korjaus”

Huom: **Kaupallinen palvelu – datan käyttö?**




NoteScholar
EN
FI
Lähteet
Tiedoston lataus
Vedä ja pudota tiedostoja tähän tai klikkaa ladataksesi
pdf, txt, jpg, jpeg, png, Maksimi: 10MB
owners_handbook_rang...
Keskustelu
Tyhjennä keskustelu
Milloin voin ajaa nelivedolla
Nelivetoa voidaan käyttää maastossa, mutta myös vaikeissa ajotilanteissa, kuten liukkailla tai märillä teillä, lumessa, hiekassa tai jyrkillä mäissä. Tämä siirtää vääntömomentin tasaisesti kaikille neljälle renkaalle, mikä parantaa ajoneuvon hallittavuutta ja vakautta. Lisäksi nelivetoa voidaan käyttää, kun ajoneuvo on jumissa tai kun tarvitaan suurta vääntömomenttia, esimerkiksi vetämään raskasta kuormaa.
Lähteet:
owners_handbook_range_rover_1999.pdf
Miten neliveto kytketään päälle
Voit kytkeä nelivedon päälle valitsemalla aluevaihteiston LOW-alueen. Tämä mahdollistaa hitaan ja tasaisen nopeuden ylläpitämisen ilman jatkuvaa kytkimen ja jarrun käyttöä. Käytä
Valitse lähteet aloittaaksesi keskustelun
Muistiinpanot
Lisää muistiinpan
Mode
People
Host
Normal
2
No
Generate Podcast
Generate a podcast to see the animation

Tampereen yliopisto
Tampere University

Turvallisuus – Missä Data pyörii?

Näissä esimerkeissä oli käytetty:

- OpenAI –palvelimia
  - Jokainen kysely maksaa
  - Käytetäänkö syötettyä tietoa opettamiseen?
- GPT-Labin palvelimia
  - Tieto säilyy omassa hallinnassa – ei käytetä opettamiseen
  - Rauta maksaa - käyttö ei
  - Laskentakapasiteetti rajallista
- Oma läppäri
  - Pienimuotoiseen käyttöön
  - Asentajalla voi olla tuhansia sivuja käyttöohjeita mukanaan



Tampereen yliopisto
Tampere University

Herättikö ajatuksia?



Mika.Saari@tuni.fi

GPT-Lab
Tampereen yliopisto, Pori