

## Aut-84.3145 Kenttä- ja palvelurobotiikka Field and Service Robotics (5op)

Tentti/exam 21.12.2006

1. Liikkeenohjausjärjestelmä (pilottijärjestelmä) on eräs liikkuvan robotin osajärjestelmistä. Mitä tehtäviä tämä osajärjestelmä hoitaa? Tarkastellaan WorkPartner- robottia esimerkkinä. Kuvaa tämän robotin liikkeenohjausjärjestelmän toiminta. Motion control (piloting) system is one of the subsystems in mobile robots. What tasks this subsystem takes care of? Consider WorkPartner robot as an example. Describe operation of the motion control system of this robot.

(6)

2. Mikä on seuraavien anturien ensisijainen mittaussuure eli mitä ne mittaavat?

What is the primary measuring quantity of following sensors, i.e. what do they measure?

Laser scanner (laserskanneri)	(1)
Optical increment encoder (optinen inkrementtienkooderi)	(1)
Magnetic compass (magneettinen kompassi)	(1)
Resolver(i)	(1)
Doppler radar (doppler tutka)	(1)
Gyro (gyro)	(1)

(6)

3. a) Selitä lyhyesti mikä on nk. SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) ongelma eli mihin SLAMilla pyritään. Explain shortly what is so called SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) problem i.e. what is the target of SLAM.

(2)

b) Suunnittele auton kinematiikalla liikkuvaa robottia kuuhun. Robotin navigointi perustuu lähialueen havainnointiin 0-50m etäisyyksillä sekä murtoviivasuunnistukseen. Valitse navigointianturit robotille ja perustele valintasi. Ympäristön havainnointiin on oltava vähintään kaksi erityyppistä anturia!! You are making the design of a moon robot with car type kinematics. The navigation of the robot is based on environment perception in distances 0-50 m and dead-reckoning. Choose the navigation sensors for the robot and justify your choice. There must be at least two different type of sensor for perception!!

(4)

(6)

4. Luennoissa on tarkasteltu esimerkkinä useaa informaatiolähdettä käyttävästä navigoinnista robottipoijujärjestelmää (SWARM-järjestelmä). Poijut liikkuvat merivirtausten mukana ja keräävät antureillaan veden laatuun liittyvää tietoa. Mittaustietoon liitetään navigaation antama estimoitu paikkatieto. Selosta kuinka paikannusjärjestelmä toimii. Kalmansuodattimen yhtälöitä ei tarvitse muistaa, mutta selostuksen tulisi kuitenkin sisältää periaate, jolle estimointi rakentuu.

Lecture notes includes an example on robotic buoy system (SWARM-system), which utilizes several information sources in its navigation system. The buoys move with sea currents and collect water quality measurement information. Estimated spatial data from the navigation system is join to measurement data. Explain the main principle of the navigation system. You don't need to remember the Kalman filter equations, but you should explain the principle on which the estimation is based.

(6)