



FEO3260 Maskin till maskin kommunikation 7,5 hp

Machine-to-Machine Communication

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för FEO3260 gäller från och med VT14

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Deltagarna rekommenderas att ha grundläggande kunskap inom trådlös kommunikation och nätverk. Detta är dock inte obligatoriskt och intresserade studenter ombedes diskutera sin bakgrund med föreläsaren vid kursens början.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Doktorander kommer att lära sig följande färdigheter i kursen:

- att identifiera the största utmaningarna inom maskin-till-maskin-kommunikation i förhållande till det status quo som råder inom nätverksområdet idag,
- att lista de viktigaste standarderna/protokollen/algoritmerna/forskningsaktiviteterna som berör dessa utmaningar idag,
- att beskriva hur dessa standarder/protokoll och algoritmer löser dessa utmaningar,
- att dimensionera antingen lokala eller wide-area nätverk för maskin-till-maskin-tillämpningar med hänsyn till den/det valda standarden/protokollet,
- att identifiera begränsningar för standarder/protokoll/algoritmer med hänsyn till maskin-till-maskin-tillämpningar,
- att analysera ett utvalt scenario för maskin-till-maskin-kommunikation och demonstrera förhållandet mellan dess olika komponenter (kapillära, wide-area, respektive sidofunktioner) med hänsyn till den valda tillämpningen,
- att identifiera de viktigaste forskningsproblemen inom olika områden inom maskin-till-maskin-kommunikation och dagens metoder för att hantera dem,
- att konceptuellt kombinera olika standarder/protokoll/approacher från olika områden (kapillära, wide-area-, sido-) till ett komplett system och identifiera dess flaskhalsar,
- att sammanfatta, förklara, och tillämpa de viktigaste modellerna bakom de största tekniska lösningarna inom maskin-till-maskin-kommunikation för att kunna mäta deras prestanda,
- att sammanfatta det nuvarande forskningsläget inom maskin-till-maskin-kommunikation,
- att matematiskt bevisa strukturella egenskaper hos system/protokoll/nätverk inom området maskin-till-maskin-kommunikation,
- att resonera om hur ändringar i dessa system/protokoll/nätverks påverkar deras prestanda med hjälp av matematiska härledningar.

Kursinnehåll

Kursen introducerar de största utmaningarna, lösningarna och tillämpningarna för maskin-till-maskin-kommunikation. Maskin-till-maskin-kommunikation är en framväxande nätverksparadigm som spänner över alla kommunikationsprocesser som inte involverar människor och som är designade för att utföra alla sorters automationsuppdrag. Detta öppnar för helt nya tillämpningar men introducerar nya och stora utmaningar. Dessa har behandlats av forskningsindustrin under de senaste åren och har lett till nya standardiseringsaktiviteter såväl som betydande forskningsupptäckter. Den här kursen behandlar dessa nya insikter och teknologier och ställer dem i relation till nya framväxande tillämpningsområden. Kursen är uppdelad i olika block: Automation systems, kapillära nätverk, wide-area nätverk, och tillämpningsscenarier (Internet-of-things, smart grid, fordonsnätverk). Till varje block hör en inlämningsuppgift som studenterna ska arbeta med individuellt och i grupp. Uppgifter som ska lösas i grupp kommer efteråt att presenteras inför klassen.

Dessutom kommer speciella sessioner som rör utvalda forskningsartiklar inom maskin-till-maskin-kommunikation att anordnas för doktorandstudenter.

Kursen består av följande enheter med repsektive innehåll:

- Enhet 1: Introduktion till maskin-till-maskin-kommunikation (M2M)
- Enhet 2: Automationssystem & Nätverk för Automation
 - o Grundläggande reglerteori, Arkitektur för automationssystem, Trafikkaraktäristik och krav för automationssystem
 - o Trådade nätverk för automationssystem (HART, CAN, PROFIBUS, Industrial Ethernet)
 - o Trådlösa nätverk för automationssystem (Wireless HART, ISA 100)
- Enhet 3: M2M & Kapillära nätverk
 - o Energi- och trafikkrav för M2M-tillämpningar
 - o Trådlösa system för M2M kapillära nätverk: 802.15.4, Lower-Power Bluetooth, 802.11ah, Wireless M-Bus)
- Enhet 4: M2M & Cellulära nätverk
 - o Skalningsproblem för M2M-tillämpningar över cellulära nätverk
 - o Lösningar för GSM och LTE nätverk
- Enhet 5: M2M & Internetworking
 - o IP och energianvändning/beräkningsbörda för begränsade enheter
 - o 6LowPAN och CoAP
- Enhet 6: M2M och Fordonsnätverk
 - o Krav för trafiksäkerhetstillämpningar
 - o Car-to-X kommunikationslösningar och deras prestanda

Kursupplägg

Se examinationsmoment och kursens huvudsakliga innehåll.

Kurslitteratur

Läsanvisningar (forskningsartiklar) lämnas ut till studenterna en vecka innan föreläsningen.

Reading assignments (research papers) are passed to the students one week before class.

Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Övriga krav för slutbetyg

Studenterna godkänns om de möter de följande tre kraven:

1. Alla inlämningsuppgifter har lämnats in.
2. Har fått åtminstone 75% av poängen på åtminstone tre av de fyra inlämningsuppgifterna.
3. Har fått åtminstone 75% av poängen på den slutgiltiga tentamen.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.