

Sardsüsteemid

Erkki Moorits

Cybernetica AS, Navigatsioonisüsteemide osakond

Embedded System – sardsüsteem

- ▶ Üldiselt mõne kindla funktsiooniga süsteem
 - Võib olla tegemist nii 8 bitise kui ka 64 bitise süsteemiga
- ▶ Väga tihti on tegemist reaalaaja süsteemiga
- ▶ Tunduvalt piiratumate võimalustega kui “tavaline” arvuti
 - Suhteliselt piiratud arv operatistioonisüsteeme/kerneleid ja arendusvahendeid
- ▶ Süsteemide lõikes väga erinev energiatarve
- ▶ Paljudel juhtudel on võimalised töötama ka väljaspool toatemperatuure

Deeply Embedded System - (süvasardsüsteem?) I

- ▶ Tugevalt integreeritud sardsüsteem
- ▶ Sardsüsteemi üks alamosa, kuid siia maani pole head eristust süvasardsüsteemi ja sardsüsteemi vahel
 - See eristus sõltub pigem kasutajate/arendajate ringkonnast
- ▶ Süvasardsüsteemi põhilised erinevused sardsüsteemist:
 - Kasutaja liides on olematu või siis väga raskelt juuredepääsetav, näiteks läbi seriaalliidese
 - Süvasardsüsteemid on tavaliselt 8 või 16 bitistel kontrolleritel ja harvem 32 bitistel

Deeply Embedded System - (süvasardsüsteem?) II

- ▶ Süvasardsüsteemi põhilised erinevused sardsüsteemist (jätkub):
 - Tavaliselt on tegemist väga väikese energiatarbega süsteemiga
 - Väga paljudel juhtudel töötab ka väljaspool toatemperatuure
 - Üks võimalik eristuse variant – süvasardsüsteemil pole võimalik Linuxit kasutada
- ▶ Kuid – enamus arendusmeetodeid mis toimivad süvasardsüsteemil toimivad ka sardsüsteemil ja tavalisel arvutil
- ▶ Järgnevates loengutes on eeldatud, et tegemist on süvasardsüsteemidega

Sardtarkvara loomise erinevus „tavalisest“ tarkvarast I

- ▶ Puudub igasugune kaitse ohtlike mälulekete vastu
 - Paljudel mikrokontrolleritel pole MMU'd (Memory Management Unit)
- ▶ Põhiprogrammist saab otse erinevate mäluväljade ning registrite poole pöörduda, katkestustel on võimalik suhelda otse põhiprogrammiga
- ▶ Erinevate programmeerimiskeelte valik pole nii lai kui seda on PC'l

Sardtarkvara loomise erinevus „tavalisest“ tarkvarast II

- ▶ Sardtarkvara funktsionaalsus sõltub väga suurel määral riistvarast
- ▶ Erinevalt tavalisest PC programmidest kasutatakse väga palju kindla pikkusega muutujaid näiteks:
`uint8_t, int16_t`
- ▶ Sardtarkvara kirjutamiseks ja testimiseks kulub reeglina rohkem aega kui „tavalisele“ tarkvarale
 - Vigadel on tihtipeale komme „ära kaduda“, näiteks võivad olla sõltuvuses temperatuurist
- ▶ Sardtarkvara loomiseks kuluva aja ennustamine nõuab väga suurt kogemust sarnaste sardsüsteemide vallas

Sardsüsteemide tarkvara tüüpilised probleemid I

▶▶ Inimresurss

- Kuna sardtarkvara kirjutamine on väga riistvara lähedane töö, siis peab olema väga hea ülevaade riistvarast ja kasutatavast elektroonika osast

▶▶ Limiteeritud mälu

- Eriti oluline on see väikeste mikrokontrollerite puhul

▶▶ Protsessori jõudlus

▶▶ Süsteemi voolutarve

- Voolutarve on väga oluline just patareitoitega seadmetel

▶▶ Toote hind

Sardsüsteemide tarkvara

tüüpilised probleemid II

- ▶ Sardtarkvarast vigade otsimisele ja tarkvara testimisele läheb minimaalselt kahekordne koodi kirjutamise aeg
- ▶ (Sard-)süsteemis kasutatav operatsioonisüsteem koos oma teekidega
- ▶ Tarkvara loomisel ei pruugi alati toimida ülalt-alla meetodid