

## **Demonstraatio 4.(III)**

**15.00 - 15.50**

### **III. Perusterveydenhuollon tietojärjestelmät, kuvansiirto yhteistyön osana**

## **KUVANSIIRTO OSANA TERVEYDENHUOLLON YHTEISTYÖTÄ**

**Juhani Heinilä, erikoistutkija,  
VTT-Sairaalatekniikan laboratorio**

# RÖNTGENKUVIEN SIIRTO JA KÄSITTELY

## TAUSTA

Suomessa on vuosina 1988-90 yhteisprojektin puitteissa varsin aktiivisesti seurattu PACS -alueen (Picture Archiving and Communication) tutkimus- ja kehitystyötä maailmanlaajuisesti. Toimintaa on ollut organisoimassa ja pääosin suorittamassa Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen sairaalatekniikan laboratorio, VTT/SAI. Hankkeita on toteutettu laajassa yhteistyössä, jossa ovat olleet mukana 13 sairaalaa (mukaanlukien kaikki yliopistolliset sairaalat), Lääkintöhallitus, Sairaalaliitto, PTL/TELE ja HPY.

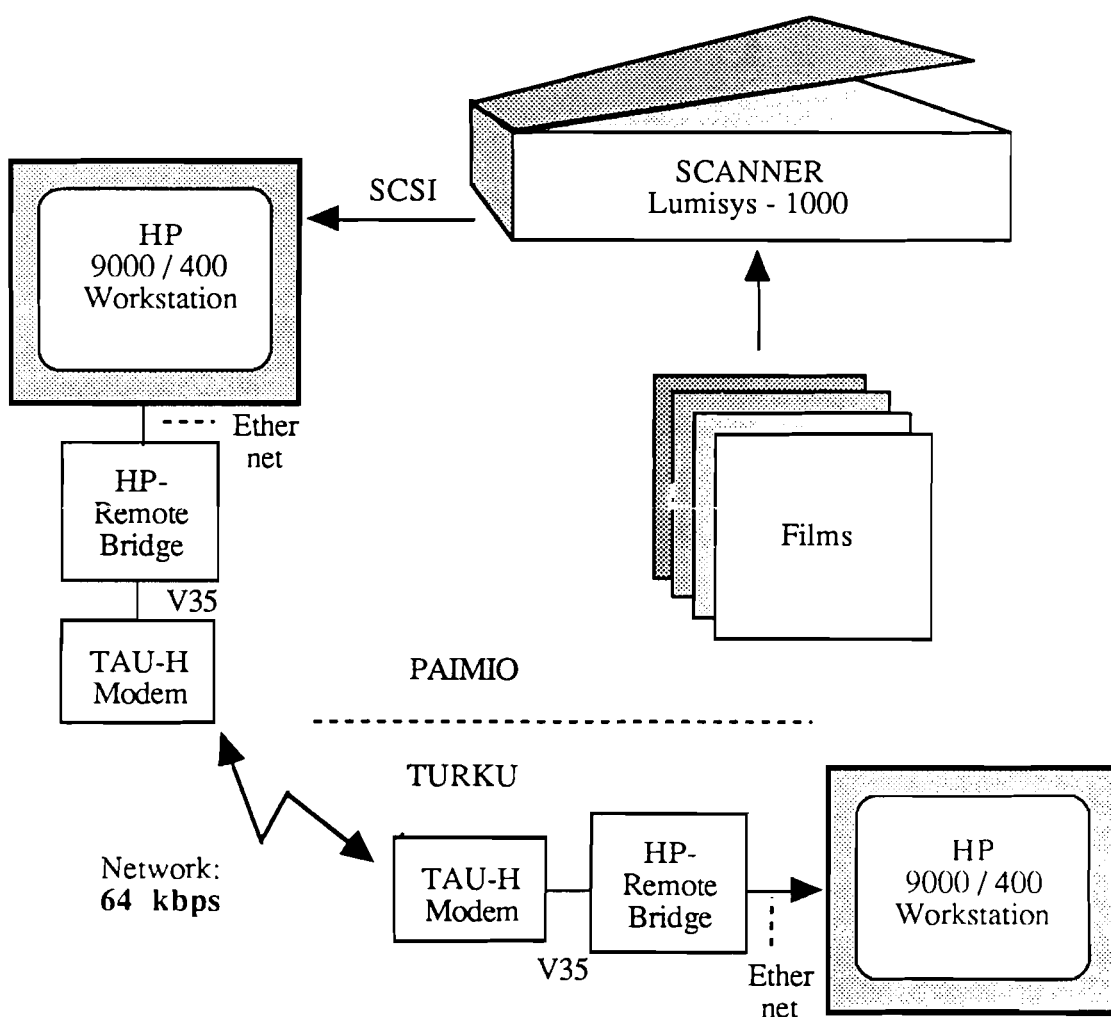
Yhteistyön puitteista on syntynyt myös konkreettiseen kotimaiseen kehitystyöhön pohjautuva hanke, jonka tarkoituksena on aikaansaada suomalainen lääketieteellinen kuvatyöasema ja teleradiologiainstallaatio. Kehitystyöhankkeessa koordinoijana on toiminut Oy DataCity Center Ab Turusta. Hankkeen eri osaprojekteissa ovat työskennelleet VTT/SAI, Turun Yliopistollinen Keskussairaala, Turun yliopisto, Oy Wallac Ab ja TAMIPS Oy. Eri osapuolten lisäksi kehitystyötä ovat rahoittaneet TEKES ja VTT.

Kuvankäsittelyn lääkäryöaseman ja teleradiologiainstallaation kehittäminen on ollut pääosin VTT/SAI:n vastuulla. TYKS on vastannut tarvittavan verkon rakentamisesta ja mm. järjestelmän evaluoinnista. projektissa on kehitetty kuvatyöasema, jota käytetään TYKS:ssa ja siihen liitetty teleradiologiatyöasema, joka sijaitsee Paimion sairaalassa. Paimiosta lähetetään kuvia lausuttavaksi Turkuun verkon välityksellä. Järjestelmä on installoitu Turkuun ja Paimioon ja järjestelmän kliininen käyttö on aloitettu.

## JÄRJESTELMÄN KUVAUS

### Kehitystyössä käytetyt laitteistot

Olemme kehittäneet e.m. projektissa Turun Yliopistollista Keskussairaalaan varten järjestelmän, joka koostuu alla olevan kuvan mukaan kahdesta työasemasta.



Työasemat ovat Hewlett-Packard 9000/400-tyyppisiä. Niissä on 16 MB keskusmuisti ja 300/600 MB levyasemat. Optisten levyasemien käyttö on myös mahdollista. Näyttöresoluutio on 1280 \* 1024 pikseliä ja dynamiikka 216 harmaasävyä + 40 väriä (=8 bittiä). Näytön koko on joko 16" tai 19". Kumpaankin työasemaan liittyy Ethernet-verkolla Remote Bridge, joka puolestaan on V.35-liitännällä kytketty Tau-H-modeemeihin, jotka huolehtivat tiedon fyysisestä siirrosta 64 kbit/s verkkoa käyttäen. Paimion pään työasemaan liittyy kuvan digitoija, laseskanneri, joka tässä tapauksessa on tyyppiä Lumisys 1000. Skannerin resoluutio on riittävä thorax-

kuviinkin (max 3072\*3072 pikseliä), myös dynamiikka on hyvä (12 bittiä). Muutkin laitteistoratkaisut voivat olla mahdollisia. Ohjelmistoa on kuvankäsittelyn osalta testattu myös Sun-ympäristössä, jossa näytön resoluutio tosin on pienempi.

## Ohjelmistot

Ohjelmistokehityksessä on käytetty Unix-käyttöjärjestelmää (HP-UX), C-ohjelmointikieltä ja Interface Architect-ohjelmistoa, joka perustuu X-Windowsin käyttöön. Ohjelmisto on jaettu lähinnä kahteen osaan, joista ensimmäinen käsittää teleradiologiatyöaseman ohjelmiston ja toinen kuvatyöaseman ohjelmiston. Molempien osalta on käyttäjäinterfaceen kiinnitetty erityistä huomiota ja niitä tullaan edelleen kehittämään käyttäjiltä saatujen kommenttien pohjalta. Käyttäjäinterfacet ovat Motif-pohjaisina helposti muokattavissa ja siirrettävissä muihin ympäristöihin. Teleradiologiatyöaseman käyttöliittymä sisältää muutamia hiirellä ohjattavia toimintoja, kuten kuvan scannauksen aloituksen (sisältää tarpeellisten potilas- ja kuvaustietojen sisäänsyötön), lähetettävän kuvan tai kuvien valinnan ja kuvien lähetyksen radiologin työasemalle. Kuvatiedostojen siirrossa käytetään TCP/IP-protokollaa ja FTP:tä. Kuvat voidaan kompressoida siirtoajan lyhentämiseksi ja levytilan tarpeen pienentämiseksi.

Radiologin työaseman ohjelmisto puolestaan pitää sisällään potilashakemiston hallintaan liittyviä funktioita, kuten uusien, teleradiologia-asemalta tulleiden kuvien sisällyttäminen potilastietokantaan, potilashakemiston tulostus, potilaan poisto ja tutkittavan potilaan valinta. Osa näyttöruudusta (pääasiassa vasen reuna) on varattu menuja varten, jotka ovat hiiriohjattuja.

Varsinaisia kuvankäsittelytoimintoja ovat harmaasävyikkunointi ja kynnystys, jotka ovat liukupotentometriellä (hiirellä) reaaliaikaisesti säädettävissä. Näytölle voidaan tulostaa yksi tai useampia kuvia. Näyttöä voidaan myös vierittää, mikäli kuvan koko (resoluutio) on niin suuri, ettei se kerralla mahdu ruudun näkyvälle alueelle. Mukana on myös geometrisia operaatioita (kulman laskenta, janan pituuden laskenta, pinta-alan laskenta), erilaisia suodattimia (histogrammi, keskiarvo, mediaani, erilaisia korostuksia/gradientti, Robertin gradientti), aritmeettisiä operaatioita (kuvien vähennys, pikselin arvon luku ja asetus), reaaliaikainen zoomaus (2-, 3- tai 4-kertainen) sekä eräitä aputoimintoja, kuten värikartan vaihto, kuvan tulostus toisen työaseman näytölle, osakuvien käyttö, kuvan kopiointi sekä alkuperäisen kuvan palautus.

Tämän hetkinen versio kykenee käyttämään kahta työasemanäyttöä. Seuraavassa vaiheessa tavoitteena on ohjata useamman työaseman tai X-päätteen näyttöä ja luoda näin radiologille mahdollisuus vertailla esim. vanhoja ja uusia ap- ja lateraalithorax-kuvia. Työasemat ja X-päätteet kytketään toisiinsa lähiverkon välityksellä.