

# Styrning av ögonläkarens undersökningsrum med pekplatta

## Etapp 1 Vidareutveckling av system för bestämning av synskärpa

1. Synfunktionstester.....	1
1.1 Förslag till teknisk lösning .....	1
1.2 Funktionsinställningar .....	2
1.3 Synfunktionstester.....	2
1.3.1 Synprövning.....	2
1.3.2 Färgsinnesprövning - utvecklingspotential.....	3
1.3.3 Stereoseendeprovning - utvecklingspotential.....	4
2. Presentation av pedagogiska bilder – Utvecklingspotential .....	4
3. Styrning av funktioner i undersökningsrummet - Utvecklingspotential .....	4

### Bakgrund

Ögonläkaren använder flera undersökningsmetoder som bygger på visuell presentation av objekt, hittills på olika tryckta på papper med krav på standardiserad luminans från objektet vilket är komplicerat att säkerställa och det faktum att objekten är förtryckta gör undersökningen komplicerad. Pekplattan är idealisk för att genom effektiv strategi styra presentation av objekt på en monitor för att snabbt erhålla information om synfunktion. Ögonläkaren har ett stort behov av grafisk presentation i pedagogiskt syfte för patienter, studenter och kollegor. Pekplattan är ett genialt instrument för att styra visning av pedagogisk information på platta och eller monitor. Ögonläkarens undersökningsrum har många olika funktioner som idag kontrolleras med strömbrytare som i olika rum sitter på olika ställen vilket gör arbetet tungrovt. Pekplattan är genial för att styra rumsfunktioner.

Oftalmiatrik, Inst. för Neurovetenskap har som ett första steg i utvecklingen av ett system med ovanstående funktioner utvecklat en helt ny strategi för bestämning av brytningsfel i ögonen och synskärpa baserat på pekplatta och monitor. Vid en första klinisk testning har mått på brytningsfel och synskärpa kunnat erhållas mycket snabbare och varit enklare att hantera än med klassiska optotyper tryckta på papper. Första delmålet är att förbättra detta system. Under vidareutvecklingen av systemet för bestämning av brytningsfel och synskärpa bör potentiella framtida utvecklingsmöjligheter beaktas. Eftersom systemet har stor kommersiell potential bör även möjligheter att distribuera uppgraderad kod och att skydda kod mot intrång och stöld beaktas.

## 1. Synfunktionstester

### 1.1 Förslag till teknisk lösning

#### Princip

Två reciproka databaser läggs på en datorn med monitor respektive på en Androidplatta. I databaserna läggs pekare till vektorbilder som lagras reciprokt på dator och pekplatta.

#### Synfunktionstester planeras att innehålla två grundfunktioner

1. Funktionsinställningar – ej ännu implementerad
2. Synfunktionstester – Ett preliminärt testat system för synskärpeprövning finns utvecklat.

#### Tekniska vinster

- Uppgradering av mjukvara till databasen kan ske direkt till datorn via nätverkskoppling.
- Informationsöverföringen mellan plattan och datorn minimeras till en kod med standardutseende.

## 1.2 Funktionsinställningar

### **Princip**

När operatören pekar på en interaktiv punkt på läsplattan går signal med kod till:

- 1) Pekplattans databas som lägger ut en bild på pekplattan
- 2) Trådlöst till datorn. I datorn öppnas databasen och databasen öppnar vektorbilden baserad på funktionsparametrar som ställts i Funktionsinställningar

### **Ex. på funktioner**

- Skärmens upplösning (pixel i X och Y-led)
- Skärmens pixeltäthet (pixel/mm)
- Avstånd mellan monitorn och positionen för patientögon (avgör synvinkeln).

### **Tekniska vinster**

Systemet kan anpassa till olika rumsstorlekar.

## 1.3 Synfunktionstester

### 1.3.1 Synprovning

#### **Bakgrund**

*Synskärpa* är definierat som den minsta vinkel som synsystemet kan upplösa på oändligt avstånd, approximerat till 6 m. Denna storhet bestäms på i det närmaste alla patienter som ber om hjälp i ögonsjukvården.

Ögonsjukvårdens instrument för bestämning av denna storhet består av att patienten får läsa optotyper (bokstäver) av minskande storlek tills patienten inte kan identifiera bokstäverna. Den minsta bokstav som kan läsas av patienten anges som patientens synskärpa. Bestämning av synskärpa sker med förtryckta *syntavlor*. De syntavlor som används i ögonsjukvården idag designades under 1800-talets andra hälft. Sedan dess har olika optotyper och olika fördelningar av storleken på optotyperna prövats för att optimera bestämningen av synskärpa. När optotyperna är förtryckta på papper måste tillräckligt många optotyper av samma storlek presenteras för patienten, samtidigt som spannet av olika storlekar på den förtryckta syntavlan måste täcka hela synsinnets dynamiska område för vinkelupplösning. Optotypen skall vara så svart som möjligt med så ljusstark vit omgivning som möjligt. Detta gör att den förtryckta syntavlan måste innehålla många optotyper. Mängden av optotyper är förvillande särskilt för gamla patienter och barn, vilket gör synundersökningen tidsödande. Dessutom finns syntavlor med optotyper av olika klasser; syntavla för läskunnig, analfabet, barn som ännu inte lärt sig bokstäverna. Detta gör att varje undersökningsrum måste ha tillgång till alla olika klasser av syntavlor och byta tavla beroende på patient.

Om optotyperna istället presenteras på en monitor kan godtycklig klass av optotyper väljas av operatören. Operatören kan också använda en förbestämd strategi för att på effektivast möjliga sätt bestämma synskärpan. För att undersökningen skall kunna användas av undersökaren med minsta möjliga utbildningsinsats måste undersökarens interface till presentationen på monitorn var enkel och intuitiv. En pekplatta med bra visuellt interface uppfyller dessa villkor. Pekplattan gör det samtidigt möjligt att presentera valfri annan information till patienten på monitorn.

Vid oftalmiatrik, Inst. för Neurovetenskap har vi utvecklat ett system för bestämning av synskärpa baserat på en monitor som styrs av en Android läsplatta. Idag finns de bilder av optotyper som skall visas för patienten lagrade i ett antal svg filer i läsplattan. Svg-filerna presenteras av en webläsare. Läsplattans grafiska information överförs till monitorn med HDMI kabel. Systemet är testat kliniskt under drygt ett år och fungerar utmärkt.

#### **Fördelar i det kliniska arbetet**

- Systemet gör synskärpeprövning mycket snabbare.
- Flera olika klasser av optotyper kan lätt visas för olika patientkategorier.

#### ***Tekniska begränsningar i befintligt system***

- Befintligt system är låst till ett fast avstånd mellan monitor och patientögon.
- Den ursprungliga vektorbildens (.svg) kodning till HDMI signal i läsplattan innebär omkodning av den ursprungliga vektorbilden i läsplatta till pixelbild vars upplösning och ljusstyrkedynamik begränsas av läsplattan.
- HDMI kabeln är platskrävande och inskränker operatörens rörlighet.
- Vid uppgradering måste varje läsplattas mjukvara uppgraderas lokalt.
- Eftersom upplösningen och det dynamiska omfånget i ljusstyrka i monitorns bild begränsas av plattans HDMI interface finns inga möjligheter att dynamiskt välja upplösningen i bilden på monitorn utifrån montorns placering i förhållande till patienten och monitorns pixeltäthet (pixel/mm) och det dynamiska omfånget i ljusstyrka i ljusstark monitor kan ej utnyttjas.
- I dagens system är optotyperna konstanta i bilderna.

#### ***Tänkt princip för det förbättrade systemet***

Vektorbilder lagras i datorn och på pekplattan reciprokt. Reciproka pekare till vektorbilderna läggs i en databas i en datorn som har interface till monitor och i en databas i pekplattan . Därmed kan monitorn drivas med grafik kort med tillräcklig upplösning och tillräcklig dynamiskt omfång i ljusstyrka för visning av bilder för patienten på monitor och för operatören på pekplattan. I det förbättrade systemet finns en skalbar matris för platser för ett antal skalbara optotyper som väljs till fördefinierade positioner slumpmässigt av systemet.

När operatören pekar på en interaktiv punkt på läsplattan går signal med kod till datorn trådlöst. I datorn öppnas databasen och efter anpassning till valda systemparametrar i Funktionsinställningar lägger datorn ut indikerad vektorbild alternativt skalbar optotyp på monitorn i befintlig vektorbild. Databasen skickar samtidigt signal till plattans databas. När signalen når plattans databas lägger databasen ut motsvarande bild på Androidplattan. Androidplattans bild innehåller pekkänsliga zoner för interaktiv operatörsstyrning av den fortsatta synundersökningen.

#### ***Tekniska vinster***

- Tänkt system går att anpassa enkelt till olika rumstorlekar med varierande avstånd mellan monitor och patientögon genom inställning i Funktionsinställningar.
- Små informationsmängder krävs för kommunikation mellan pekplattan och den datorstyrda monitorn. Kommunikationen blir därmed energisnål.
- Genom att basera kommunikationen mellan pekplatta och dator med skärm på radio erhålls stor rörlighet för operatörens interface.
- Uppgradering av mjukvara till flera enheter kan enkelt ske via ethernetanslutning till datorn.
- Slumpmässig presentation av optotyper med definierad storlek tar bort risken att patienten lär sig optotyperna.

#### **1.3.2 Färgsinnesprövning - utvecklingspotential**

##### ***Bakgrund***

Idag används olika papperskartor med förtyckta objekt i olika färger med stora krav på standardiserad illuminans.

***Princip***

Kan istället presenteras på monitor.

**1.3.3 Stereoseendeprövning - utvecklingspotential**

Idag används olika papperskartor med förtyckta objekt i olika färger med stora krav på standardiserad illuminans.

***Princip***

Kan istället presenteras på monitor.

**2. Presentation av pedagogiska bilder – Utvecklingspotential****3. Styrning av funktioner i undersökningsrummet - Utvecklingspotential**