

## 1 Bilagsoversigt

Bilag I	Transportabel trådløs kommunikation
Bilag II	Positionering og streaming af lyd
Bilag III	Konceptbeskrivelse af scenarier
Bilag IV	Oversigt over området
Bilag V	Praktiske overvejelser
Bilag VI	Dimensionering af server
Bilag VII.	Compaq iPAQ H3870
Bilag IIX	Flashfilen – en grafisk præsentation
Bilag IX	Brugerscenario
Bilag X	Storyboard
Bilag XI	Arbejdsproces
Bilag XII	Lydszenario

---

## 2 Bilag I Transportabel trådløs kommunikation

### 2.1 *Teknologierne*

Der findes mange forskellige teknologier, som giver mulighed for trådløs dataoverførelse og positionering. Disse kan opdeles i følgende to kategorier:

- 1) Mobil trådløs kommunikation; dvs. trådløse enheder der kan være fastmonteret i motoriseret køretøjer. Eksempler på dette kan være produkter som de tidlige GPS<sup>1</sup> enheder.
- 2) Transportabel trådløs kommunikation. Eksempler på dette er PDA'er og mobiltelefoner. Enhederne vil typisk være batteridrevne.

#### 2.1.1 Mobiltelefoni

Mobiltelefoni slog for alvor igennem med GSM- teknologien. Hermed blev den digitale teknologi det bærende element i mobiltelefonien. Som udgangspunkt giver GSM systemet mulighed for en overførelses hastighed på 9,6 kbps (evt en note m. et eksempel på hvor hurtigt, det er). Med en tilføjelse til GSM, HSCSD<sup>2</sup>, er det muligt at nå 43 kbps. Problemet med GSM er bl.a. at når et opkald etableres, reserveres der en forbindelse mellem de kommunikerende parter, og uafhængigt af hvor stor en datamængde, der sendes over linien, lægges der beslag på hele linien, selvom den ikke udnyttes fuldt ud. Falder forbindelsen ud, fx ved en overbelastning i en given celle<sup>3</sup>, skal der etableres et nyt opkald. Dette kræver en del ressourcer og kan i visse tilfælde resultere i et decideret økonomisk og ressourcemæssigt spild. Det traditionelle GSM system giver mulighed for positionering inden for 60 – 200 meter, men afhænger stærkt af, hvor stor cellen er og metoden der benyttes til positionering.

---

<sup>1</sup> Forkortelse for Global Position System, GPS

<sup>2</sup> Forkortelse for High Speed Circuit Switched Data (<http://www.net-faq.dk/cgi-bin/faqmain.pl?get=hscsd>).

<sup>3</sup> En celle er det område der dækkes af en given mast

---

Udviklingen har forbedret mulighederne for højere overførelses hastigheder og bedre udnyttelse af mobiltelefoniens netværk. Her kommer GPRS ind i billedet. Med implementeringen af en GPRS-kerne i GSM-netværket er det muligt, at opnå overførelses hastigheder på 107,2 kbps ved upload og 50 kbps ved download.<sup>4</sup> Samtidig er det blevet muligt at udnytte linierne bedre i forhold til traditionel GSM telefoni. I stedet for at oprette en specifik linie, som er reserveret særskilt til brugeren, oprettes en pakkekoblet forbindelse. Dette giver brugeren mulighed for altid at være tilkoblet mobilnetværket og dermed fx andre netværk som Internettet; som igen gør det muligt at få besked fx ved modtagelse af e-mails eller i vores tilfælde at sende og modtage lyd uden at der skal foretages et opkald. Såfremt der fremkommer en overbelastning af netværket, vil det ikke resultere i et nyt opkald, ligesom ved traditionel GSM, men vil kunne mærkes ved nedsænket overførelses hastighed.

Problemet med GPRS er, at det er en midlertidig løsning for at opnå højere hastigheder i et aldrende mobilnetværk. Derfor vil denne teknologi ikke kunne modsvare nye krav på overførelses hastigheder. Systemets store fordel er, at det kan positionere helt ned til en nøjagtighed på to meter.

En af løsningerne på hastighedsproblematikken er standarden UMTS. Denne er kendetegnet ved de nye høje hastigheder. Der findes to metoder i UMTS til at opnå forskellige overførelses hastigheder hver med deres fordele. Den ene metode giver mulighed for 384 kbps og rækkevidde op til 300 meter, hvor den anden giver 2 Mbps som dog er betinget af, at der kun er en enhed i den enkelte celle, da alle enheder deles om den samlede båndbredde som maksimalt er 2 Mbps og rækkevidden er på max 10 meter. Dermed er der stor forskel på rækkevidde (mobilitet) og båndbredde. Tages der forbehold for en lav mobilitet, mange basisstationer og dermed små celler, kan der opnås forholdsvis høje overførelses hastigheder. Dette giver mulighed for streaming af audio og video.

---

<sup>4</sup> Alt om Net, Nr. 3/2001. Side 45.

---

### 2.1.2 Lokalnet

Computernetværkenes lokalnet har gennemgået en rivende udvikling de sidste par år. Stort set hele branchen, (med bl.a. virksomheder som 3Com, IBM, HP) har hovedsageligt valgt at basere lokalnetværk, altså netværk mellem enheder internt i et firma på Ethernet<sup>5</sup>. Dette har betydet at udvikling af nye standarder baseret på Ethernet er blevet det primære mål, og der er derfor fremkommet mange nye overbygningsstandarder til traditionel Ethernet. De har alle det til fælles, at båndbredden er blevet større, og at der er kommet trådløse alternativer, som netop er interessante for vores case.

WLAN er i stand til at give overførselshastigheder omkring 11 Mbit/s i frekvensspektret 2.45 GHz. Desuden muliggør teknologien, at enheder kan kommunikere sammen indbyrdes eller gennem et adgangspunkt<sup>6</sup> (AP) til andre netværk. Den typiske rækkevidde for et AP ligger mellem 10 – 250 meter. Ulemperne med WLAN er, at båndbredden deles med alle de enheder som benytter det samme AP. Dermed kan den reelle overførseshastighed blive markant mindre ved blot 10 enheder på samme AP.

Positionering i WLAN er ikke baseret på elektronik i enhederne, men i stedet kan den foregå via triangulering<sup>7</sup>. Derfor kræves der ekstra software som kan håndtere dette. Den finske virksomhed Ekahau har udviklet klient og serversoftware i Java, som kan håndtere problemstillingen. Indendørs kan positionering foregår både horisontalt og vertikalt, hvor der udendørs kun kan positioneres horisontalt.

---

<sup>5</sup> Reference <http://www.net-faq.dk/cgi-bin/faqmain.pl?get=ethernet>

<sup>6</sup> Der kan ses som en antenne iht. til traditionel mobiltelefoni

<sup>7</sup> Måling og sammenligning af afstanden til tre adgangspunkter.

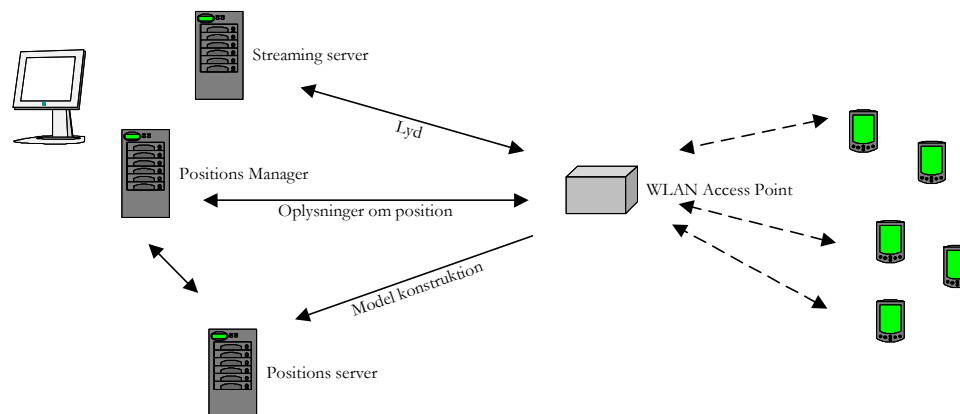
---

### 3 Bilag II – Positionering og streaming af lyd

Der tages udgangspunkt i WLAN som transmissionsmedie mellem de mobile enheder og resten af det kablede netværket. Positionering foregår via en teknologi udviklet af firmaet Ekahau<sup>8</sup>. Kort fortalt afvikles der en Java applikation på klienten, i dette tilfælde en PDA, og flere forskellige Java applikationer på serverne.

#### 3.1 Serverside kontra clientside

Der findes umiddelbart to forskellige tilgange til at løse problemstillingen med positionering af PDAerne og streaming af lyd til disse. Enten kan PDA'en få oplysninger fra en positioneringsserver og benytte disse oplysninger til at få den lyd, som er knyttet til den position, alternativt kan alt foregå på server siden. Den første mulighed, som er skitseret i **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**, giver en mindre kompleks arkitektur på server siden, men til gengæld øges kompleksiteten på PDA'en. I den anden løsning bliver dette kompleksitetsforhold modsat – som vist på figur 2.



**Figure 1:** PDA håndtere forespørgsler om lyd. Kombineret server-side og client-side

Kommunikationsflowet er i figurene illustreret med pile. De stiplede pile indikerer trådløs datakommunikation, de optrukne pile indikerer kablet datakommunikation. Kommunikationens retning er ligeledes angivet med pile.

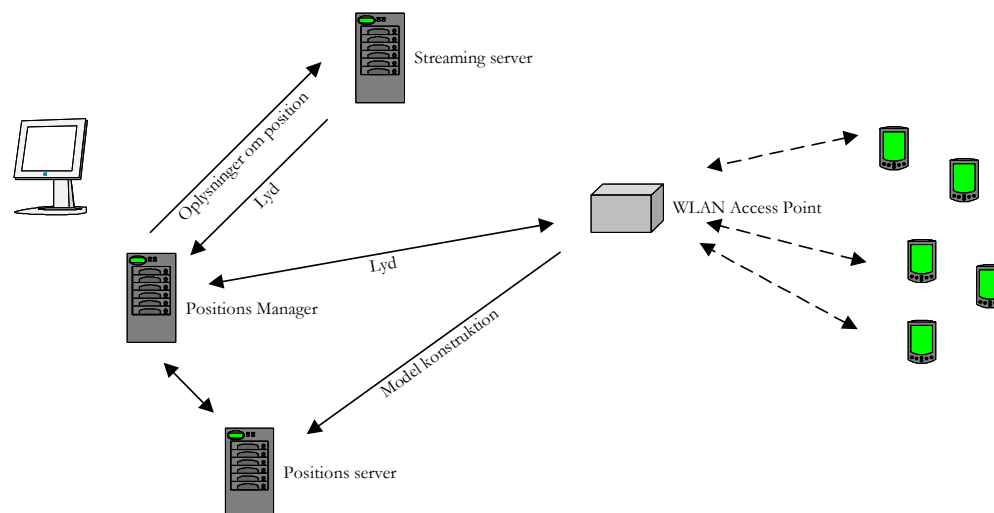
<sup>8</sup> <http://www.ekahau.com/applicationoverview.shtml>.

Ved den første løsning behandler positionerings maskinen de indkommende data fra de forskellige PDA'er. Deres position bestemmes og placeres i en database, som positionsmanageren kan benytte til at sende tilbage til PDA'en. Med denne information kan lyden tilknyttet en given position bestemmes. Dette gøres på selve enheden og dernæst forespørges der efter lyden fra den korrekte streaming server. Endelig transmitteres lyden til PDAen og afspilles. Dette er den mindst belastende form for kommunikation, der kan foregå, når en position skal bestemmes og en lyd skal streames.

Såfremt der er flere PDA'er inden for en given position skal lyden enten ændres eller akkompagneres af andre lyde. Derfor skal der, når en PDA har bestemt sin position, sendes en forespørgsel til positionmanager om der findes andre PDA'er inden for en given radius. Er dette tilfældet skal lyden fra de pågældende PDA'er streames. Dette håndterer den enkelte enhed ved at forespørge streaming serveren efter lydene. Dermed styres håndteringen af lydene distribueret på den enkelte PDA. Dette giver bl.a. en forhøjet netværkstrafik, da der kan forekomme streaming af flere lyde til hver enkelt PDA. I et trådløst miljø, hvor båndbredde ikke kan måle sig med kablet miljøer, kan dette give reelle problemer.

Problemstillinger ved denne løsning, som står uden for dette projekts rammer at løse, er koordinering af den interne logik i den lokale Java applikation på den mobile enhed og ligeledes for applikationen på positionsmanager. På samme måde skal det overvejes, hvorvidt der bør benyttes traditionelle streaming værktøjer, såsom Real Audio, eller om streaming af lyd skal håndteres af en Java applikation. Det skal blot påpeges, at der findes problemstillinger som disse, der skal løses.

---



**Figure 2:** Positions manager håndtere forespørgsler om lyd. Alt foregår serverside

Den anden løsning sender ikke positionen tilbage til PDA'erne. I stedet behandles informationerne på serverne. Streamingserveren modtager en forespørgsel efter den korrekte lyd og denne streames til PDA'en.

I modsætning til den første løsning, styres håndteringen af lydene centralt på serverne, og ikke på den enkelte PDA. Det har flere fordele. Bl.a. kan denne samme lyd streames til flere forskellige enheder på samme tid, som medfører et mindre forbrug af båndbredde. Derudover kan regnekraften på den enkelte enhed minimeres og dermed bliver valgfriheden af mobile enheder større.

I denne løsning er der ligeledes flere problemstillinger, der skal tages stilling til. Bl.a. koordineringen mellem positions manager og streaming serveren og hvorvidt lyden skal pakkes ind i fx Java, som dermed håndterer både koordinering og transport af lyd.

## 4 Bilag III Konceptbeskrivelse af scenarier

### 4.1 Fremtidsrejse

På denne fremtidsrejse vil man kunne høre lydene af nogle af de elementer, vi forestiller os, der vil komme til at være i den planlagte Ørestad Nord: Lyden af de forskellige institutioner: DR, KUA og IT-højskolen. Som auditiv illustration af DR kunne man forestille sig lyden af koncertsalen, hvor instrumenterne stemmer, lyden af en radio, der bliver tunet og nyhedslogoer mm. Rummet, man kan rejse i, vil være bundet sammen af ambient musik, der kan høres overalt i et svagt niveau. Dette udgør et af to grundspor, hvor det andet er et grundbeat, der kun skal høres på en midtersti og virke som det fremdrivende element i rejsen. Når man bevæger sig uden for denne fremtidsverden, vil man opleve en nedtoning af universets lyd.

### 4.2 Samlerspil

Deltagerne skal samle på informationer, der er repræsenteret ved lyde. På PDA'en er et slags skattekort/spildisplay, som de kan bruge til at navigere og få informationer om spillets status. Når man har samlet en gruppe af lyde, kan disse samles til en helhed og man får adgang til en virtuel gevinst. Når man har bevæget sig ind i et felt og har "fanget" en lyd, vil denne ikke blive afspillet igen. På displayet kan man se, at man har fået en lyd/genstand, og hvor mange, man mangler. Lydene kan enten være inddelt i grupper, eller der kan være tre eller et andet antal lyde, der hver især repræsenterer en institution/vision i Ørestad Nord: Man skal enten samle lyden af institutionerne eller af de forskellige værdier som disse og Crossroads Copenhagen står for.

Når man har samlet alle lyde kommer der en fanfare – evt. afspilles der en lækker præsentationsanimation/video på PDA'en. Derudover kunne man forestille sig, at deltageren kan se, hvor hurtigt, han eller hun klarede det og en score!

Deltagerne kunne også helt konkret skal samle lydsymbolerne til en figur for at få afspillet slutfanfaren.

---



### 4.3 Intuitivt guidet tour

Idéen er, at man skal opleve Ørestaden som den kommer til at se ud. Denne tur vil være meget lukket og uden den store interaktivitet. Meningen er at repræsentere de forskellige institutioner ved lyde, der er karakteristiske for dem. KUA kunne være repræsenteret ved tale – fx forskellige sprog. En idé, der er forholdsvis let at udføre praktisk, men sætter mange grænser for, hvad man kan opleve. Denne idé falder meget sammen med fremtidsrejsen.

### 4.4 Symfonier

Denne idé tager udgangspunkt i Mickey Mousing-teknikken<sup>9</sup>, som er central i tegnefilm-traditionen, hvor man tilstræber en 100% overensstemmelse mellem detaljer i musik og billede. I en Tom & Jerry-film vil musens fodspor typisk blive akkompagneret af xylofon og fløjte, mens et basun-"glide" animerer kattens rutchetur ned af gelænderet. På et mere generelt niveau får hver karakter tildelt et tema, som bliver spillet, når denne optræder. Idéen er, at vores deltagere kan samles i symfoniske rum, hvor de kan høre hinandens lyde spille sammen med et grundbeat, der kører i baggrunden. Alternativt kan man have forskellige baggrundsbeat i forskellige rum (dur/mol, hurtig, langsom).

### 4.5 Labyrint

Denne idé blev overordnet listet for at sætte gang i de kreative tanker og var ikke videre detaljeret.

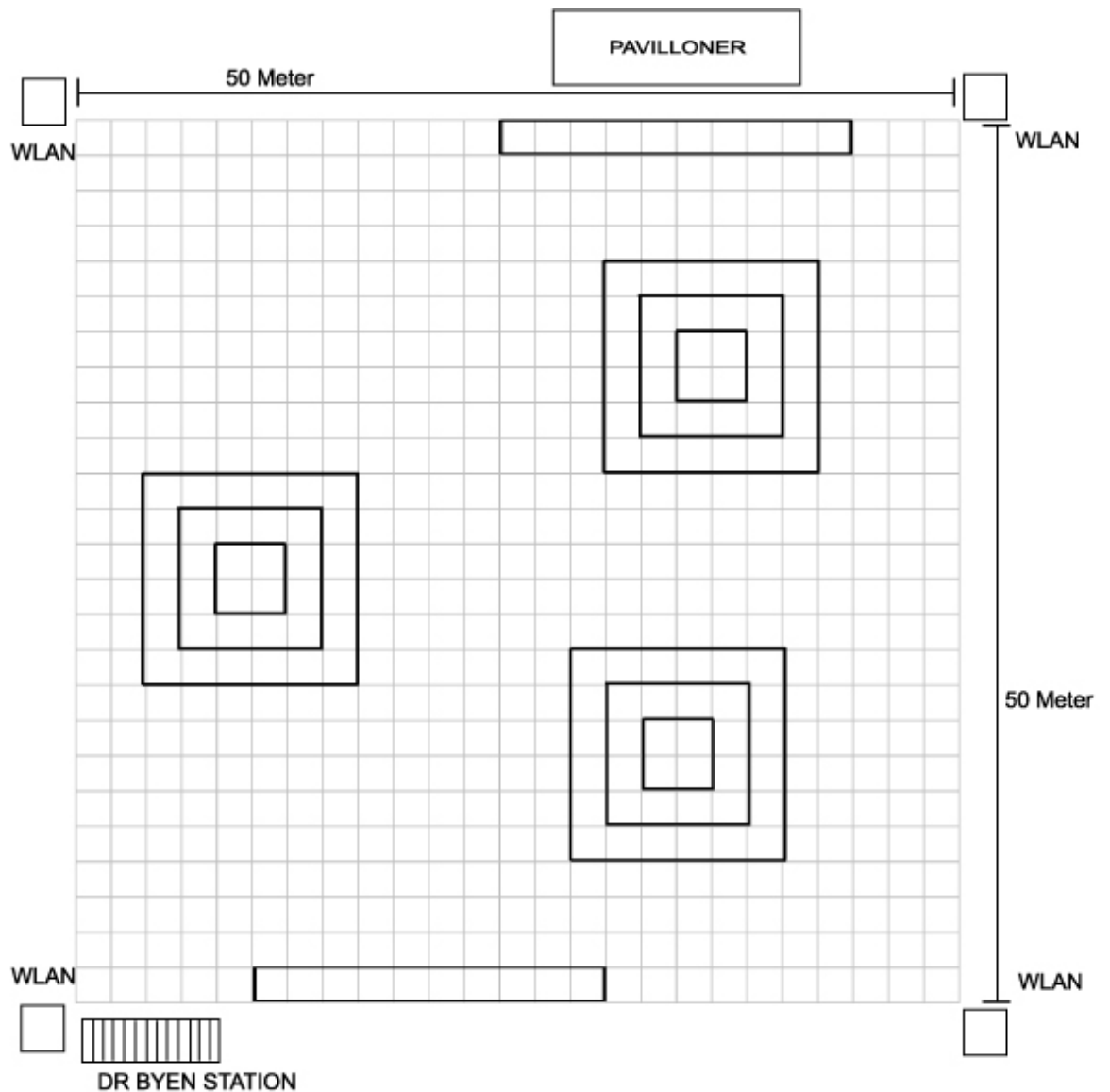
---

<sup>9</sup> "The exact synchronization of an image with a musical sound", <http://library.thinkquest.org>

---

## 5 Bilag IV. Oversigt over området

Nedenstående skitse viser en oversigt over området. I hvert hjørne er der placeret et adgangspunkt til netværket. Nederst er metrostationen placeret og øverst er DR pavillonerne.



## 6 Bilag V. Praktiske overvejelser.

Ved en konkretisering af projektet er der flere elementer, der skal overvejes. Kræves der mange arbejdstimer for at gennemføre projektet, er det teknisk muligt at gennemføre, hvem kan løfte opgaven, hvordan skal det markedsføres osv. I dette bilag identificeres de væsentligste parametre, som har betydning for gennemførelse af dette projekt.

### 6.1 Markedsføringsstrategi

Vi forventer, at ASEM arrangement vil få omfattende presseomtale og mediebevågenhed. Generelt vil der være massiv mediedækning af topmødet. Danmarks Radio vil have en interesse i at præsentere de kunstneriske sider af projektet både i tv og i radio. De forskellige deltagende virksomheder i Crossroad Copenhagen netværket vil naturligvis indgå i et økonomisk kredsløb af sponsorering og promotion. Man kunne forestille sig, at Nokia ville levere mobilteknologi for at promovere deres branding koncept: *Connecting People*. Vores projekt er ligefrem en variation over dette slogan. B&O kunne levere høretelefoner osv. Vi forestiller os altså at flere budgetposter vil kunne dækkes af sponsorater.

---

## 6.2 Økonomiske komponenter

Beregningsgrundlag: Vi har sammen med Crossroads Copenhagen vurderet, at der vil blive tale om en gruppe på 50 – 70 mennesker. Nedenfor er der listet forskellige delelementer i projektet, som vil være markante poster på budgettet.

<b>Ophavsret</b>	Afgifter
<b>Udvikling</b>	Implementering af netværk Programmering <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klient, Java applikation</li> <li>• Server, Java applikation, Streaming teknologier</li> </ul> Konstruktion af Lyd Skulptur
<b>Drift</b>	Drift at selve systemet Drift af netværk
<b>Projektledelse</b>	Test af lydrummet. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknisk</li> <li>• Interaktionen</li> </ul>
<b>Tolk</b>	Oversættelse af ord til nationalsprog

Mange af ovenstående punkter, fx ophavsret og hele udviklingen kan sandsynligvis klares økonomisk gennem partnerskaber via CCs netværk. En vigtig parameter er selve tidshorizonten for projektet, og her vil selve udviklingen af systemet være den mest tidskrævende post.

## 6.3 Teknisk implementering

Før lydoplevelsen vil den besøgende få udleveret en mobil enhed. Denne stiller en del tekniske krav for at kunne fungere i et mobilt netværk. Den skal være udstyret med det rette netværksudstyr til kommunikation med netværk og høretelefonerne, en CPU og et operativ system der kan håndtere Java samt dekodning af

komprimeret lyd. Evt. skal der være en mikrofon indbygget. Ligeledes skal den være let at bære rundt på. Et eksempel på en mobil enhed som lever op til disse krav er bl.a. en iPAQ H3870 fra Compaq<sup>10</sup>, der har indbygget Bluetooth kommunikationsstandarden, så den fx kan kommunikere med et trådløst headset baseret på samme standard. Som bilag XX beskriver, findes der mange former for tilslutningsudstyr. Før enheden er brugbar til dette projekt, kræves der følgende udstyr:

- Selve enheden.
- PC Card slot konverter.
- WLAN netkort.
- Hovedtelefoner evt. trådløse.

De aktuelle omkostninger (maj 2002) vil løbe op i cirka 14.000 kroner.

Netværket og kommunikationen mellem de forskellige servere og PDA'en stiller en del tekniske krav. Bilag III (Positionering og streaming af lyd), beskriver to forskellige løsningsmodeller til hvordan der kan foregå positionering sammen med streaming af lyd, og bilag V (oversigt over området) viser hvordan det reelt kan se ud med WLAN adgangspunkter.

Selve det trådløse netværk kan transmittere med en hastighed på 11Mbps, men reelt er der kun mellem 6 – 7 Mbps til rådighed til data, dvs. selve lyden. Dette giver i alt mulighed for streaming af 70 forbindelser på hver 100kbps på et WLAN adgangspunkt. En lyd kvalitet på 100kbps svarer næsten til CD kvalitet (128 Kbps). Med en opstilling som vist på bilag V, er et deltagerantal på 70 mennesker forsvarligt. Såfremt denne menneskemængde står inden for et adgangspunkts rækkevidde vil der kunne transmitteres en grundlyd til disse. Som bilag III beskriver, er det muligt at streame den samme lyd til alle enheder på en gang og dermed give mulighed for flere lyde.

---

<sup>10</sup> Se bilag IIX som beskriver muligheder med denne PDA

---

Sammenholdes dette med bilag VII (dimensionering af server), som undersøger belastningen af en streaming server, kan det lade sig gøre at streame lyd til 70 besøgende på samme tid. Dog er der flere parametre at tage højde for, men det ligger uden for dette projekts rammer at diskutere.

#### **6.4 Vejret**

Den uforudsigelige parameter: Vejret. Det er svært at tage højde for ekstreme vejrforhold såsom orkan eller rasende tordenvejr, men et arrangement af denne størrelsesorden bør i hvert fald tage højde for regnvejr, der ikke er en sjælden gæst i det danske land. Man kan have nogle (specielt designede) poser klar til PDA'en, og udlåne paraplyer eller evt. overdække lydrummet med presenning. Hvis området ikke er asfalteret vil udlån af galosher til de noble embedsmænd forhindre ødelagte sko og sure miner.

#### **6.5 På længere sigt**

Vi har tiltænkt projektet det specifikke arrangement, men det vil være oplagt at lydoplevelsen også kunne trække nysgerrige folk til over en længere periode. Her må man gøre sig nogle praktiske overvejelser. Hvorledes får hr. og fru Hansen adgang til lydoplevelsen og hvordan sikrer man sig, at de ikke løber med udstyr for 14000 kr. Det optimale ville være at lydoplevelsen altid var tilgængelig døgnet 24 timer og at det dermed var et frit tilgængeligt lydlandskab. Men så længe systemets mobilteknologi ikke er hver mands eje, og man derfor må udlevere dyrt udstyr, bør man tænke det ind under rammerne af en udstilling.

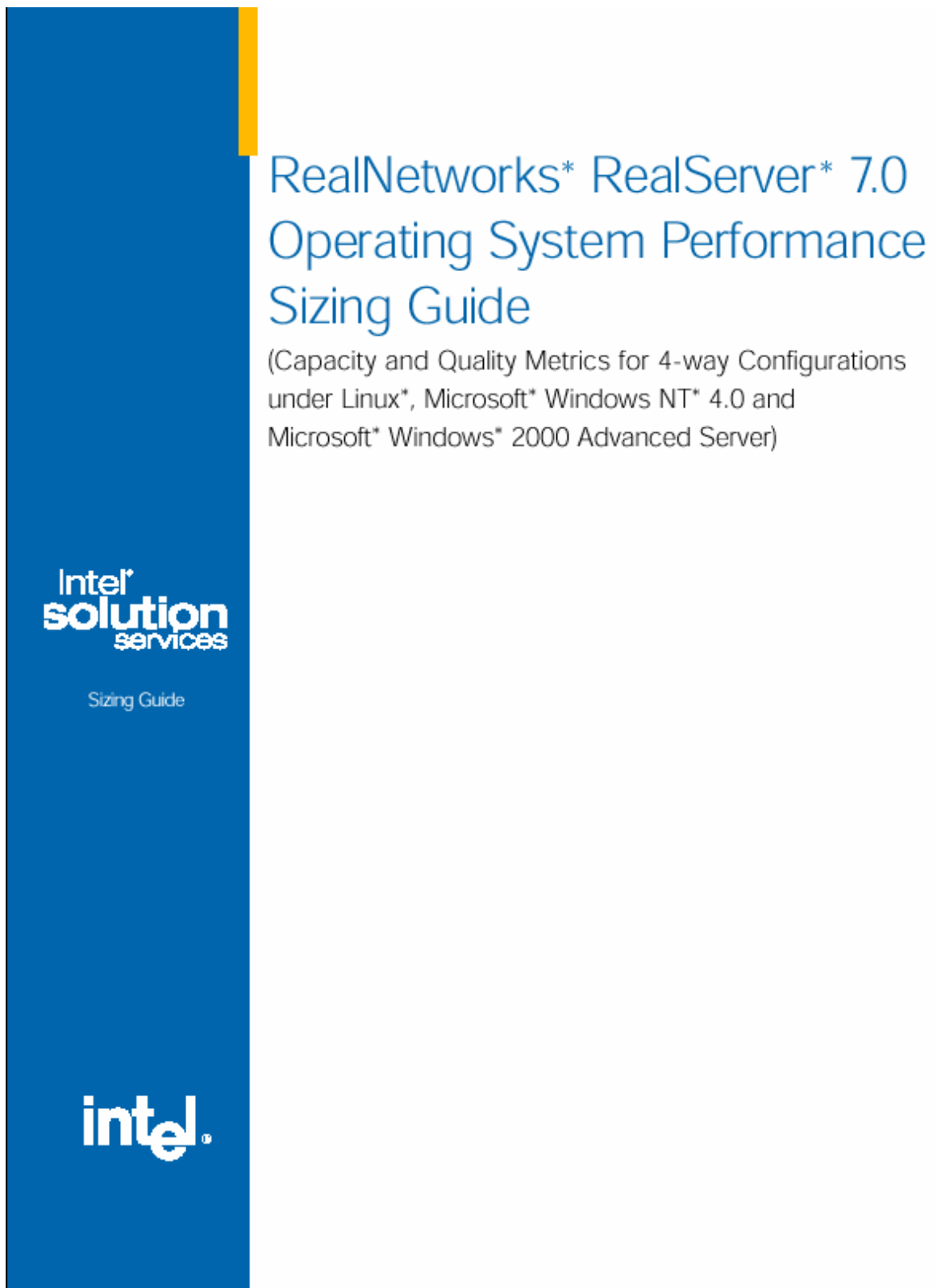
En mulig løsning er at man åbner det for gæster i dagtimer, tager entre og ansætter et par vagter til at administrere udstyr. Man kunne forestille sig, at man fik en halv times leje af udstyr for 50 kr. og at udstyret derefter slukkes. Ligeledes man tyverisikringen indtænkes i udstyret eller aflukke området, hvor vi mener, at førstnævnte er at foretrække for at bevare en åbenhed i rumoplevelsen. Med en tidshorisont på 4-8 år, hvor Ørestad Nord begynder at tage form, kunne et lignende system implementeres i et større omfang og den nødvendige mobile teknologi ville

---

være mere almindeligt tilgængelig (man kunne dog stadig forestille sig udlejning af udstyr, der i fremtiden ikke vil være så bekosteligt). Her kunne drømmen om et åbent, frit tilgængeligt lydlandskab realiseres.

---

## 7 Bilag VI. Dimensionering af server





## Executive Summary

This sizing guide helps key decision-makers compare the performance of three prominent operating systems—Linux\*, Microsoft\* Windows NT\* or Microsoft\* Windows\* 2000—in combination with a 4-way RealNetworks\* RealServer\* 7.0 Media Solution\* configuration to determine which is the most appropriate operating system to meet the streaming media demands of their Web site implementation.

The solution sets described here have been extensively tested by Intel® Solution Services. Intel Solution Services are a critical part of the effort to deliver optimal e-Business solutions utilizing Intel® Architecture-based building blocks. Through a suite of cutting-edge services and state-of-the-art centers, these services help to test, tune and optimize companies' computing infrastructure. These services provide customers with the technical expertise to deploy leading edge solutions effectively and efficiently. Intel Solution Centers, located in the United States, Europe and Asia, are an optimal environment for safely designing and testing flexible, high-performance solutions infused with best-known methods and technologies from Intel and other industry leaders.

For more information about Intel Solution Services, visit: <http://www.intel.com/internetservices/intelsolutionservices/>.

## Introduction

The Web is evolving beyond text and graphics at an astounding rate. Over the last four years, streaming content has surpassed downloads as the preferred delivery method because it provides viewers more immediate gratification. By combining the interactivity of the Web with a sophisticated system of caching files during a Webcast, streaming delivers a near real-time experience that gives viewers what they want, when they want it. Web users, once satisfied as pages of text loaded in fractions of a second are quickly developing appetites for richer media experiences.

To anticipate and meet these requirements, network operators and entrepreneurs must begin to devise and implement an intelligent architecture that is optimized specifically for streaming content. A streaming file and a Web page are two entirely different types of data, and the method of delivering one efficiently may not be optimal for the other.

To support key decision makers, Intel Solution Services conducted two sets of evaluations designed to answer critical questions about server sizing.

- The first set of tests was designed to determine the best hardware configuration to maximize simultaneous streaming: 2-way or 4-way Intel® Pentium® III Xeon™ processor-based server. The results of this investigation are presented in the *RealNetworks\* RealServer\* 7.0 Media Solution Sizing Guide* from Intel Solution Services. The conclusion was that the 4-way Pentium III Xeon processor-based server was the most efficient architecture.
- The second set of tests was designed to determine the best server operating system to maximize server capacity. These tests evaluated three prominent server operating systems—Red Hat\* Linux 6.1, Windows NT 4.0, and Windows 2000 Advanced Server—running RealServer 7.0 on the same hardware platform (a 4-way Intel® Pentium® III Xeon™ processor-based server). The results of these tests are contained in this *Sizing Guide*.

A brief overview of the technologies involved follows.

#### RealNetworks Overview

RealNetworks, based in Seattle, Washington, is the pioneer and recognized leader in media delivery on the Internet. It develops and markets software products and services designed to enable users of personal computers and other consumer electronic devices to send and receive audio, video and other multimedia services using the Web.

RealServer Plus 7.0 is a leading Internet media delivery server; it incorporates tools that have been pioneered and enhanced on widely used products such as RealAudio\*, RealVideo\* and RealPlayer. RealServers are a cornerstone of an effective media delivery network over the Internet or corporate intranets.

#### Linux Overview

Linux is an open source UNIX\* work-alike operating system created by Linus Torvalds and a motivated and active group of programmers who united via the Internet. Thanks to years of source code fine-tuning by dedicated volunteers, Linux has achieved enterprise-class reliability, ease of administration and outstanding performance. In just a few years, Linux has evolved from a fast-growing upstart in the server market into a well-respected system trusted to run mission-critical applications in networks (where it resides on 24 percent of servers)<sup>1</sup>.

The tests described in this sizing guide were run under Linux 2.2-14.5.OSMP from Red Hat\*, Inc. which is based in Research Triangle Park, North Carolina.

#### Windows NT 4.0 Overview

Microsoft Windows NT Server operating system is the most frequently deployed Web server platform<sup>2</sup>. The tests described in this sizing guide were run under Microsoft Windows NT 4.0 Service Pack 4 Version 0 Build 1381.

#### Windows 2000 Overview

Microsoft is promoting its Windows 2000 Advanced Server as a recommended server operating system for Internet communications technologies and Windows NT 4.0's successor. Building on the strengths of Windows NT, Microsoft designed every aspect of this operating system with the Internet in mind<sup>3</sup>.

The tests described in this sizing guide were run under Microsoft Windows 2000 Advanced Server Build 2195.

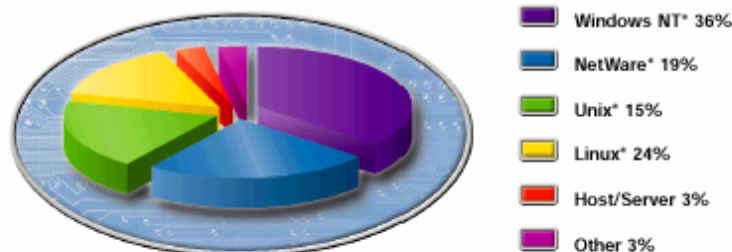


Figure 1. Market share of server operating systems based on 1999 new license shipments. Source: IDC #22437, June 2000, <http://www.idc.com/itforecaster/itf20000808.stm>

<sup>1</sup> IDC, IT Forecaster: Computer Operating Environments Coevolve, 8 Aug 2000, <http://www.idc.com/itforecaster/itf20000808.stm>  
<sup>2</sup> "Windows NT Server Is the No.1 Internet and Intranet Web Server Platform According to Netcraft and IntelliQuest Studies," 16 Mar 1999, <http://www.microsoft.com/presspass/press/1999/Mar99/03smIPR.asp>  
<sup>3</sup> "Why Windows 2000 is a Great Web Server," 29 Mar 2000, <http://www.microsoft.com/windows2000/guide/server/features/webserver.asp>

## Architecture Overview for the RealServer Test

The purpose of the tests was to determine which of the three operating systems provides the optimum configuration to maximize simultaneous streaming.

Specifically, this lab compared the capacity and quality of RealServer streams on 4-way Intel® Architecture-based servers running Linux, Windows NT 4.0, and Windows 2000 Advanced Server for a typical, 80-minute movie.

Tests established benchmarks for each operating system configuration and streaming bit-rate for the number of streams RealServer provided simultaneously with good quality and with 90 percent quality. These results can be used when determining which server operating system to use.

Figure 2 shows the test configuration topography. Each configuration consisted of one server and 21 client machines, networked by an Intel® Express 510T Switch equipped with a 24-port, 1000SX (GB port) module, capable of running at 1,000 Mbps via fiber-optic cable. The server was

connected to the network through fiber-optic cable. The clients were connected to the network through RJ-45 ports (100Mbps) with CAT5 cables, using Windows NT 4.0 Service Pack 6a and RealPlayer 8.0.

### Performance Testing Methodology

The Intel Architecture-based servers were configured to run Linux, Windows NT 4.0 and Windows 2000 Advanced Server. The server hardware contained 550 MHz Intel Pentium® III Xeon™ processors with 1MB L2 cache (see Figure 2).

Components	4-way Configuration
CPU	550 MHz Intel® Pentium® III Xeon™ processors with 1MB L2 cache
Memory	4,096MB 100 MHz
SCSI controller	Adaptec® AIC78xx
HDD	Seagate® 9.1GB SCSI Barracuda®
NIC	Add-in Intel® PRO/1000 Gigabit Adapter

Figure 2. RealServer® Test Configuration Components.

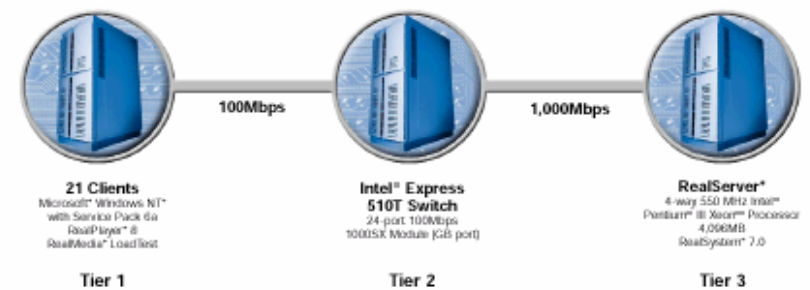


Figure 3. RealServer® test configuration topology

The test stream used for this evaluation was an 80-minute movie encoded in the lab using the Osprey<sup>®</sup>-101 Multimedia Capture Card for multiple streaming rates.

The rates tested were 28.8, 56, 64, 112, 256, 384 and 512Kbps. The time delay between streams varied from 0.1 to 1.0 seconds (depending on the CPU utilization of the client machine).

A Python<sup>®</sup>-based test program provided by RealNetworks, was the client stress tool used.

Test scripts provided by RealNetworks were used to stress the server. Two different determining factors were used to account for the sizing of the server.

- Test scripts were run to stress the server until the server entered high-capacity mode (beyond which service quality was diminished) using 80-minute streams. Test scripts used different bit-rate video streams (28.8, 56, 64, 112, 256, 384 and 512Kbps). Each type of stream was run until the server reached capacity.

- The server was stressed until a client machine loaded the movie at less than a 90 percent viewing rate. This rate was calculated by running RealPlayer on one of the client machines and viewing the results.

The team set up a log file to track the capacity of each selected video stream. Also, they used statistics from RealPlayer on client machines to check the bandwidth. This method revealed the maximum number of streams each of the operating system configurations could support (with 100 percent video quality) for each of the different bit-rates.

## Comparative Capacity Measurements

Table 1 shows the capacity of the RealServer 7.0 on 4-way Intel Architecture-based hardware running each of the three operating systems under evaluation. The data under each column labeled 100 percent is the capacity that RealServer 7.0 can support at 100 percent video quality (data from the rerror.log file). The data under each column labeled 90 percent is capacity that RealServer 7.0 can support at 90 percent of encoded bandwidth of the selected streams.

RealPlayer 8.0 was used to measure this parameter on the client machines.

Target Streams	Windows <sup>®</sup> 2000		Linux <sup>®</sup>		Windows NT <sup>®</sup> 4.0	
	100%	90%	100%	90%	100%	90%
28.8Kbps	1298	1345	3599	4650	1505	1700
56Kbps	900	950	3200	3750	1278	1375
64Kbps	740	820	2452	3100	1166	1225
112Kbps	610	675	1840	2100	985	1025
150Kbps (LAN)	420	456	1170	1230	439	500
256Kbps	350	395	975	1050	420	475
384Kbps	265	280	800	860	312	375
512Kbps	202	215	650	690	246	275

Table 1. Capacity of RealServer<sup>®</sup> 7.0 on 4-way Intel<sup>®</sup> Architecture-based hardware running Linux<sup>®</sup>, Windows NT<sup>®</sup> 4.0 and Windows<sup>®</sup> 2000 Advanced Server Operating Systems, as measured by number of connected users.

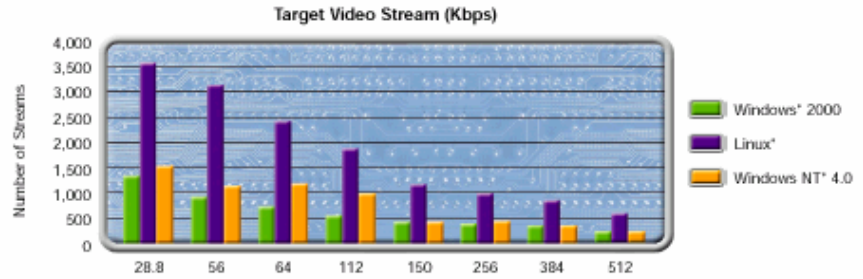


Figure 4. RealServer\* capacity with 100 percent quality video, by operating system.

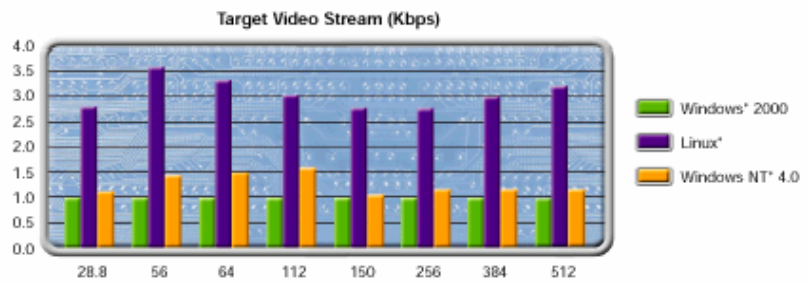


Figure 5. Normalized RealServer\* capacity at 100 percent video quality, by operating system.

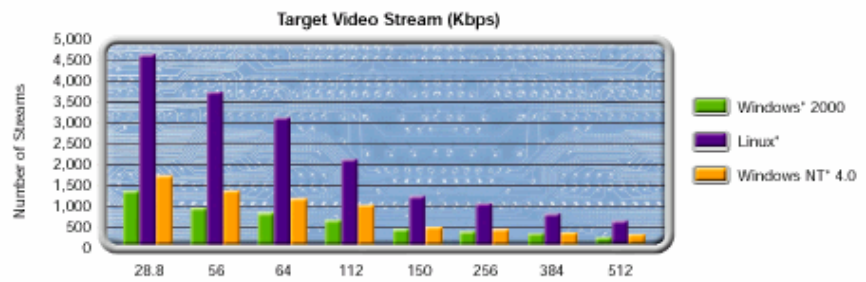


Figure 6. RealServer\* capacity at above 90 percent of video quality, by operating system.

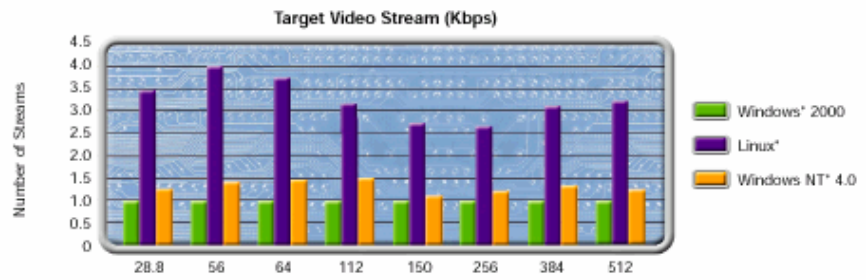


Figure 7. Normalized RealServer\* capacity at above 90 percent of video quality, by operating system.

\* Normalized indicates that the numbers for Windows 2000 were set at 1, and the other numbers are based on that.

## Conclusions and Recommendations

RealServer capacity was greatest for all tested target stream rates under the Linux operating system. On average, capacity under Linux was around three times greater than under Windows 2000 Advanced Server, and around 2.5 times greater than on Windows NT 4.0 at the tested target stream rates. For this particular test, the Linux operating system proved to be the best architecture for streaming RealServer 7.0 content.

Future testing should reveal in the next upgrade that RealServer 8.0 provides performance improvements for these three operating systems and we may expect that the results for the two Windows operating systems would move closer to the results produced under Linux with RealServer 8.0.

In addition to the capacity data, other information of interest resulted from these tests.

- Linux did not recognize the Add-in Intel® PRO/1000 Gigabit Adapter.

**Solution:** After installing the Intel® PRO/1000 Adapter Linux driver, run **netconf** utility and then make sure its Kernel module entry is **e1000**.

- RealServer performance under Linux was significantly better than under either Microsoft server operating system in the out-of-the-box configuration. The same hardware configuration was used in all test scenarios. No readily detectable resources were overloaded in the Microsoft configurations including CPU Utilization, Memory, Network and Physical Disk.

## Additional Resources

<http://www.real.com/>  
<http://www.redhat.com/>  
<http://www.microsoft.com/>  
<http://www.paradise.com/osprey101.html>  
<http://www.python.org/windows/>

## For More Information

For further details regarding the metrics and procedures used in testing these configurations, contact your Intel Solution Services representative.

For more information, please visit:  
<http://www.intel.com/internetservices/intelsolutionservices/>.

## 8 Bilag VII. Compaq iPAQ H3870

Dette bilag giver en beskrivelse af mulighederne med Compaqs iPAQ H3870. Denne PDA er frigivet på markedet i første halvår af 2002. Den er en videreudvikling af tidligere iPAQs fra Compaq. Operativ systemet er – som i alle foregående modeller - baseret på Microsoft Windows CE. De forskellige versioner har alle budt på nye teknologiske landevendinger i samme takt som Microsoft har udgivet nye versioner af deres Windows CE operativ system.

iPAQ'ens operativ system er baseret på Windows CE version tre. Denne giver blandt andet mulighed for Bluetooth. Således kan der benyttes trådløse hovedtelefoner baseret på netop denne standard. Foruden understøttelse af nye former for tilslutningsudstyr, er selve operativ systemets evne til at multitasking blevet klart forbedret. Dette betyder fx at afspilning af videosekvenser og lyd kombineret med optagelse fra mikrofonen er muligt.

Ved at benytte en iPAQ findes der mange muligheder for tilslutning af ekstraudstyr. Der findes GPS modtager, telefonmodem, WLAN netkort, fx et Nokia D211 multifunktionelt netværkskort, som giver mulighed for både WLAN, GSM og GPRS. Dette kort er baseret på PC Card standarden, som ikke umiddelbart er understøttet på iPAQen. Der kræves et modtagerslot som kan tage imod denne standard, som forefindes som ekstraudstyr.

---

## 9 Bilag IIX. Flashfilen – en grafisk præsentation

Der findes to Flash-filer til projektet. Den første er beregnet til at præsentere konceptet i et lydtrum; hvordan lyden hænger sammen med positionen og den anden Flash-fil (startes fra Spectrumanalyzer.html) er en mock-up af hvordan PDA'ens skærm ser ud når den er inde i lydrummet.

### 9.1.1 Lydrummet

Flashfilen, som startes fra filen Lydrum.html, er ikke et forsøg på at lave et endeligt præsentationssite eller en omfattende flash-mockup, men udgør en lille, grafisk præsentation af konceptet. Vi forestiller os, at denne kunne indgå i præsentationen af konceptet for interessenter. Præsentationen kunne udvides til eller implementeres i et website.

Der er tre menupunkter der udgør tre forskellige sider: En lille intro ([intro]), en side med en oversigt over de forskellige komponenter ([total]), og til sidst et eksempel på et symfonisk rum ([symfoni]).

Intro: Indeholder en flashintro, hvor Crossroad Copenhagen's logo forvandler sig til en symbolsk repræsentation af vores projekt: et grafisk udsnit af et positioneringsgrid.

Total: Indeholder oversigt over komponenter. Her kan man se princippet i systemet og ved en mouseover effekt på betegnelserne se en grafisk placering af elementerne. Ved at klikke på betegnelserne, får man en uddybende forklaring af elementet.

Symfoni: Her kan man afspille et miniscenarie, der grafisk og lydligt illustrerer princippet bag de symfoniske rum og det interaktive element i de individuelle lyde. Den røde figur repræsenterer den 1. person. Denne bevæger sig alene ind i Musikkens rum, men får hurtigt følgeskab af andre personer, der dog - efter nogen tid - lader ham alene tilbage.

---



## 10 Bilag IX. Brugerscenario

### Beskrivelse af scenarieforløbet (se endvidere Bilag XI)

Vores bruger er kineser og hedder Chung Karchung. Han hører en velkomst, da han træder ind i lydrummet - ordene ”Ni hao, Chung Karchung”, der betyder ”god dag, Hr. Karchung Chung”. Det første minuts tid bruger han derefter på at orientere sig i omgivelserne. Han går ind i samme celle som en anden deltager – franske Isabelle Delors – og de får af systemet præsenteret deres navne.

Han går videre og træder derefter ind i et yderfelt, der omkranser rummet ”Teknologi”, hvor han hører en ny lyd – rummets symfoniske tema. Han går væk fra feltet, og lyden forsvinder. Da han opdager dette, træder han tilbage og eksperimenterer med lydovergangene. Han finder det interessant, at han med bevægelse kan påvirke lyden.

Efter endnu et stykke tid går han ind til selve rummet, hvor der allerede er tyve andre brugere. Derfor er den sekvens han hører forholdsvis kakofonisk. Han føler sig imidlertid underholdt og bliver der i 1 ½ minut.

Derefter går han ud og finder ud af, at det universelle rums lyd så småt kommer tilbage. Vores ikke helt dumme bruger har nu lugtet lunt og går hen imod den nærmeste skulptur. Han går dog ikke specielt hurtigt, så der går ca. et minut, før han træder ind i det næste rum, som er menneskets rum. Han hører lyden af hjertebanken.

Efter et stykke tid træder han fra yderste felt indover midterste felt til det inderste felt, hvor han indtræder som en af de første, men hurtigt kommer et par stykker til, og inden han forlader rummet, er der ti personer til stede med hvert deres ord. Han er i dette rum repræsenteret ved ordet ”technology”. Dette ord hører han på kinesisk, da vores koncept er tilpasset den enkelte brugers sprog. Af praktiske årsager er ordene i mockup'en på engelsk.

---

Efter denne oplevelse går han hen imod det sidste rum, der viser sig at indeholde musik. Han bliver her repræsenteret ved lyden af fløjter. Der er en håndfuld personer i rummet, nogle kommer til, andre går. Nu er vores bruger blevet dristig, og vil teste systemet for, hvad der sker, når han træder ud af hele rummet. Der fremkommer en farlig lyd, så han skynder sig tilbage på rette spor. Kort tid efter forlader han hele rummet. Systemet siger farvel på kinesisk, og scenariet slutter.

---

## 11 Bilag X. Storyboard

Dette bilag hører til bilaget brugerscenario.

<b>Tid</b>	<b>Event</b>	<b>Lyd</b>
00.00	Træder ind i lydrummet via indgangsporten og bliver budt velkommen.	Velkomst 7 cirkler
00.29	Han møder Isabelle Delors i samme gridcelle.	7 cirkler Navnepræsentation.
01.40	Træder ind i yderfelt til Teknologiens rum, og dettes tema høres svagt.	7 cirkler Tema: Elektronisk rytme.
01.48	Eksperimenterer med lydovergange mellem det Universelle rum og yderfelt omkring Teknologiens rum	7 cirkler Skiftevis m/u den elektroniske rytme.
02.03	Eksperimenterer ligeledes mellem det yderfeltet og midterfeltet omkring Teknologiens rum.	7 cirkler Elektronisk rytme skiftevis svagt og kraftigt.
02.23	Bevæger sig ind i centrum af Teknologiens rum.	Elektronisk rytme Individuelle lyde (15-20)
03.58	Forlader Teknologiens rum. Lyden af 7 cirkler høres svagt, mens rummets symfoniske lyd stadig høres højt.	7 cirkler Elektronisk rytme.
04.21.	Går ud af midterfeltet og ind i yderfeltet, hvor 7 cirkler intensiveres.	

04.50:	Forlader det ydre felt og træder ind i det universelle rum.	7 cirkler
05.53	Nærmer sig Menneskets rum og befinder sig nu i dette rums yderfelt. En svag lyd af hjertebanken høres under temaet.	7 cirkler Tema: Hjertebanken
06.13	Personen går ind i midterfeltet. Lyden af hjertebanken bliver højere.	Hjertebanken
06.29	Personen træder ind i Menneskets rum.	Hjertebanken Individuelle lyde: Ord.
07.17	Forlader Menneskets rum.	7 cirkler Tema: Hjertebanken
07.29	Går ind i yderfeltet.	
07.42	Er nu igen ude i det universelle rum.	7 cirkler
08.13	Bevæger sig ind i yderfeltet til Musikkens rum.	7 cirkler Musikkens tema: orkesterlyd
08.22	Går ind i midterfeltet.	
08.38	Træder ind i Musikkens rum.	Orkesterlyd Individuelle lyde: Instrumenter
09.10	Forlader Musikkens rum.	Orkesterlyd 7 cirkler
09.18	Går ud i yderfelt	
09.27	Er igen helt ude i det Universelle rum	7 cirkler
09.41	Bevæger sig uden for vores	Dyster rumlen.

---

09.54	lydrum. Kommer tilbage i rummet.	7 cirkler
10.34	Går ud af udgangsporten.	7 cirkler
		Afsked på nationalsprog
10.38	Slut	Ingen

---

## 12 Bilag XI. Arbejdsproces

Dette bilag giver i korte træk overblik over processen.

06.05.02	Projektstart
06-10.	Teoretisk indkredsning af projektet
08.05.02	Vejledermøde med John Paulin. Ekskursion til Ørestaden og efterfølgende brainstorming
10.05.02	Vejledermøde med Morten Remmer
10.-17.	Læsning, rapportskrivning, diskussion af koncept.
15.05.02	Møde med Crossroads Copenhagen v. Trine Plambleck Per Olkjær Nielsen.
17.05.02	Vejledermøde med Morten Remmer
17.-23	Konceptudvikling og rapportskrivning.
22.05.02	Endelig brainstorming
23.05.02	Konceptbeskrivelse
24.05.02	Vejledermøder med Morten Remmer
24.-29.	Konstruktion af mockup
29.05.02	Vejledermøde med John Paulin. Vejledermøde med Morten Remmer
30.05.02	Trine Plambleck præsenteres for mockup. Ansøgning til IST
31.05.02	Aflevering

---

### 13 Bilag XII. Lydscenarior

Nedenstående skitse viser en grafisk illustration af turen som opleveren gennemgår. Den små bokse, med et nummer først og et tidsangivelse sidst, er henholdsvis det trin der er nået trin og hvor langt henne i tidsforløbet trinnet ligger.

