



LUND
UNIVERSITY

EITF45 - Projektintroduktion

HT2 2016 - William Tärneberg



Överblick

- Obligatorisk projekt i datorkommunikation
 - Knyter samman och ger mer djup till kursens innehåll
 - Val av två projekttyper:
 - Wireshark
 - Whitepaper
 - Ämnesgrupper om 2 från samma övningsgrupp
 - Rapport och presentation
-
- 8 läsveckor med obligatoriska milstolpar
 - **Först leverablen nästa vecka**
 - Handledare: William, Saeedeh, Maria



Wireshark

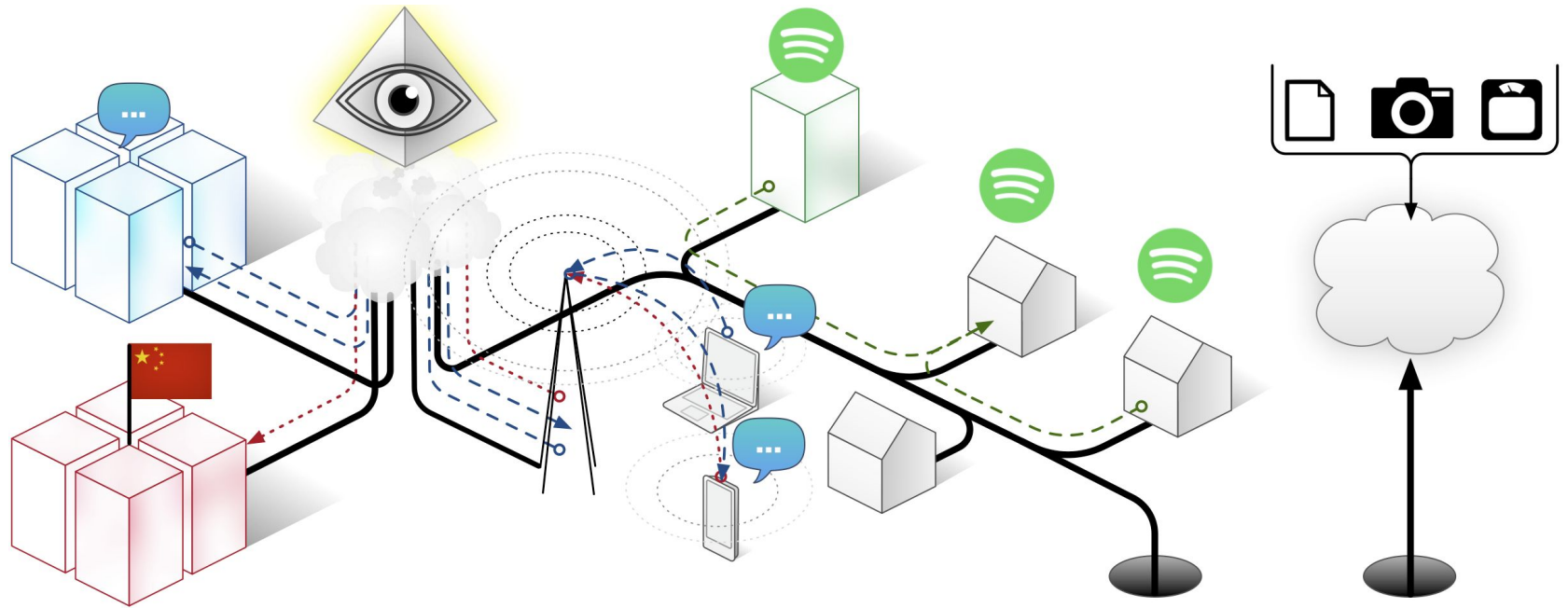


Wireshark track

- Paketsniffing med Wireshark
- Utforska en applikations beteende och hur den använder datorkommunikation för att uppnå sin funktionalitet.
 - Vem kommunicerar den med och varför
 - Är applikationens datorkommunikation säker
 - Hur mycket bandbredd använder den
 - Är den kopplad till några molntjänster
 - Gör applikationen något oönskat
- **Diskussion:** Vilka protokoll som används, till vad, hur lämpliga dom är samt nätverk-setupen ni använt.
- Artikeln ska även innehålla en översikt om applikationen när/var/hur utvecklades den.



Förslag på ämnen



Wireshark - praktitaliteter

- Ni kommer att komma i kontakt med Wireshark på en övning samt under den sista labben.
- Ej lämpligt:
 - Trådlösa nätverk
 - Mobila operativsystem
- Sniffa andra enheter
 - VPN, proxy
 - Dator som accesspunkt



White-paper

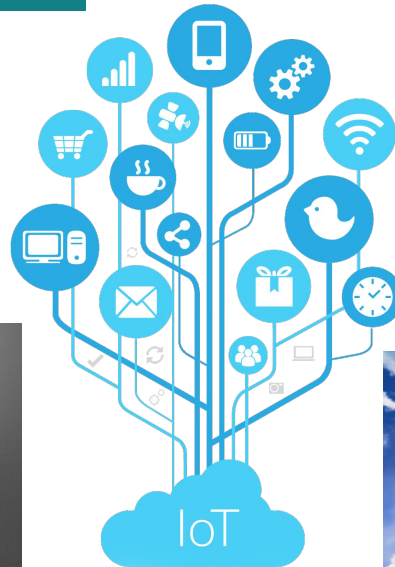
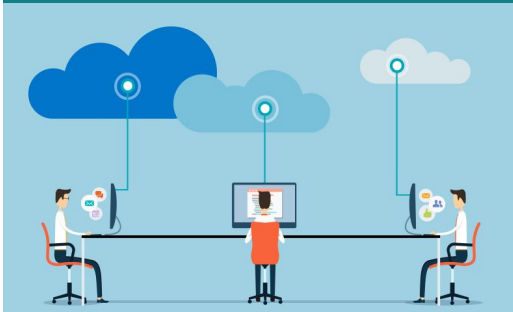
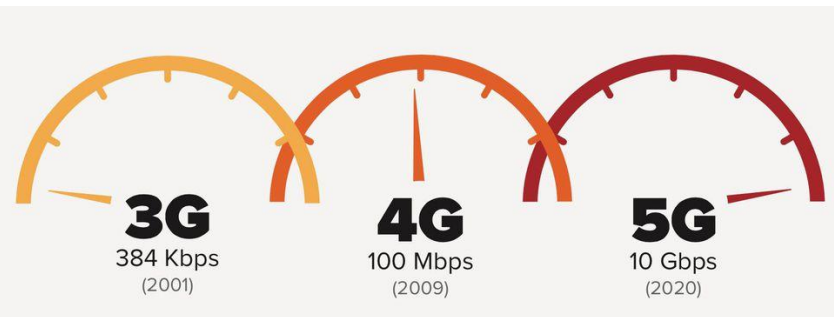


Whitepaper

- Utforska en ny teknologi eller standard
 - Teknisk översikt
 - Nutida tillämpningar
 - Framtida och möjliga tillämpningar
 - Konkurrerande teknologier och standarder.
Fördelar och nackdelar
 - Egna slutsatser



Förslag på ämnen

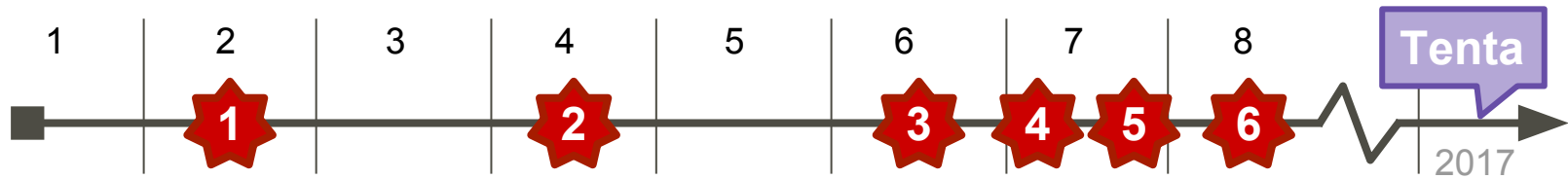


LUND
UNIVERSITY

Leverabler & milstolpar



Leverabler



- 6 obligatoriska leverabler
- Under ordinarie övningstillfällen eller inlämning online
- Se kurshemsidan för detaljerad beskrivning av leverablerna samt hur dom betygsätts

- Inlämningar ska göras via moodle, **email accepteras ej**



Moodle

- System för inlämning av uppgifter
- Alla uppgifter är registrerade i Moodle med slutdatum och andra krav
- Alla gruppmedlemmar måste skapa ett konto i moodle och individuellt lämna in all uppgifter

Registrering i moodle

1. elearning.eit.lth.se
2. Välj **Datorkommunikation - EITF45**
3. Logga in med CAS (LUCAT)
4. Under manuell registrering ange kursnyckel/enrolment key: **2016eitf45**





Val av ämnesgrupp och ämne

Online

Läsvecka 2 (9/11 kl.23:59) - **Obligatoriskt**

- Skapa en ämnesgrupp om 2 från samma övningsgrupp
- Välj projekttyp och 3 ämnesval och dess prioritet
- ***Skicka in via formuläret på kurshemsida***
- TA rangordnar och tilldelar ämnen
- Svar i början av läsvecka 2

Bedömning: Rimliga val inskickade innan slut av läsvecka 1



LUND
UNIVERSITY

Hisspresentation

Övning

Läsvecka 4 - **Obligatoriskt**

- Kort presentation som beskriver ämnesvalet
 - 1 minut (*Längden av en hissresa*)
 - \approx 2 slides
- Ges av en slumpmässigt vald ämnesgruppsmedlem inför övningsgruppen
- Alla ämnesgrupper presenterar
- Slutlig version till Moodle dagen innan hisspresentationen

Bedömning: Närvaro och utförande av presentation





Responsgrupp

Övning

Läsvecka 6 - **Obligatoriskt**

- Gruppdiskussion i mindre responsgrupper inom övningsgruppen
- En ämnesgruppsrepresentant per responsgrupp
- Dela med sig av och diskutera projektet

Bedömning: Närvaro och deltagande



Kamratgranskning

Online

Läsvecka 6 & 7 - **Obligatoriskt**

- Inskickning av utkast av rapport till kamratgranskare
- Mottagande kamratgranskare tilldelas slumpmässigt
- Utbytet av rapporter mellan kamratgranskningsgrupperna sökts på eget bevåg.
- Kamratgranskningen ska resultera i en $\frac{1}{2}$ sammanfattning av den granskade rapportens tillstånd. Skickas till rapportens ämnesgrupp **och** Moodle.
- Bedömningen utförs individuellt

Bedömning: Inlämning av utkast av rapport samt kamratgranskning utförd



Skriftlig rapport

Online

Läsvecka 7 - **Obligatoriskt**

- Ska uppfylla kraven på format och struktur
 - Minst 3 fulla sidor exklusive referenser, max 4 sidor
 - IEEE transactions-formaterad -
Mallar finns på kurshemsidan
- Ska ha beaktat resultatet av kramratgranskningen
- Deadlines:
 - Utkast för kamratgranskning: läsvecka 6
 - Slutlig version till Moodle: läsvecka 7

Bedömning: Inlämnad rapport



Skriftlig rapport - Struktur

1. Titel och författare
2. Sammanfattning (Abstract)
 - a. Cirka 200 ord
3. Introduktion
4. Teori / Empiri
5. Egna "aktiviteter" / Resultat
6. Slutsats/Avslutning
7. Källförteckning

How to achieve a 47000x GPU/CUDA Speedup on a Matrix Multiplication

Moussa Taifi¹, Yuan Shi²

Computer science department, Temple University
324 Wachman Hall, 1805 N. Broad Street Philadelphia, PA 19122, USA

¹ tuf01722@temple.edu

² shi@temple.edu

Abstract— Graphical Processors have shown extensive performance increase over the past few years in regards to computation intensive scientific simulations. While the speed up is still a central measure of the improvement achieved by the current state of the art research, care should be taken about this measure since comparing GPUs to CPUs is different from comparing GPUs to GPUs w.r.t performance. We give an example of how a speed up of 47000x, when using the GPU to GPU comparison approach, can be achieved with little effort on the matrix multiplication problem. Using the steady state timing model we experimented with parallel matrix multiplication to clear this misunderstanding about absolute versus relative speed up. Also using the timing model we discuss how the delivered memory bandwidth is affected by the number of threads running on the GPUs. The resulting conclusions presented in here can help the research community define better metrics to compare and benchmark larger parallel applications.

I. INTRODUCTION

The use of GPUs in parallel computation intensive tasks has seen a sudden and so far sustained rise due to the amazing capabilities of the current graphical cards [1]. Much research has reported considerable improvement over previous implementations of important scientific computations due to the innovative CUDA programming model. Important fields/applications such as genetic sequencing (3.5x) [2], computational fluid dynamics (8x) [3], list ranking (15x) [4], computational physics (60x) [6] and many others have benefited from this movement. The improvements of the running times are reported using the relative speed up of the GPU implementation compared to a CPU counter part. In this paper we argue that some care should be taken when reporting such speedups and we give an example of how the GPU vs CPU(s) comparison is different from the traditional GPU vs CPU(s) speed up approach.

Using the steady state timing model [7] we analyse and experiment with the state of the art parallel task which is matrix multiplication [5]. We figure out how to achieve a 47000x speedup on a GPU, why such a large speedup is at the same time super and sub linear and how it was obtained using the definition of the absolute speed up [8] against a single GPU thread. Also using the steady state timing model we are able to find out what happens to the GPU memory bandwidth when the number of threads grows to match the size of large matrices.

II. BACKGROUND

In this section we give a brief description of the new CUDA/GPU programming model and of the steady state timing model used in the analysis of the memory bandwidth barrier in our matrix multiplication experiments.

A. The GPU and CUDA

Previous attempts to take advantage of the Graphical Processors units faced a software complexity challenge since the developers used graphical APIs to convert sequential applications to their parallel counterparts. Using the CUDA framework [9] allows the programmers to use familiar constructs to build a set of kernels that run on the GPU. This facilitates the conversion and portability of the GPU code which makes GPU research today much more accessible to a larger community of parallel research aficionados. The GPU/CUDA model allows for massively threaded programs to run on a single graphic card and by using innovative hardware and software constructs, the model is able to manage a large number of threads divided into grids, blocks and wraps [9] running on an impressive number of cores.

B. The Steady State Timing Model

The main metric that we are considering in the scope of our research is the speed up which is the fraction of the sequential time over the parallel time. The steady state timing model allows for a holistic approach for modeling the behavior of parallel applications [7]. This model predicts that for a shared memory parallel matrix multiplication the speed up can be represented by:

$$Sp = P \times \frac{\left(\frac{W_s^3}{W_s^3} + \frac{2n^3 + 2n^2}{W_s^3} + \frac{Bsnq}{W_s^3} \right)}{\left(\frac{W_s^3}{W_s^3} + \frac{2n^3 + 2n^2}{W_s^3} + \frac{Bdelivered}{W_s^3} \right)}$$

Fig. 1. Speed up formula for shared memory parallel matrix computation

In Figure 1 we have the steady state speed up formula for the matrix multiplication on a shared memory architecture such as GPUs. In this figure n is the data size, P is the number of processing units and Ws is the work done by a single



Presentation

Övning

Läsvecka 8 - **Obligatoriskt**

- Alla ämnesgrupper ska presentera sitt projekt för sin övningsgrupp
- 10 minuter
 - 7 min presentation (max)
 - 3 min för frågor
- Ska förbereda minst en fråga till Kamratgranskningsgruppen
- Slutlig version till Moodle: läsvecka 7

Bedömning: Tillfredställt utförd presentation och utförd



Tidsplan

Läsvecka	Moment	Plats
1	Introduktion av projektet	Övning
2 - 9/11 kl.23:59	Grupp och ämnesval	Formulär
4	Hisspresentation	Övning + Moodle
6	Responsgruppsmöte	Övning
6 - Torsdag	Inlämning av rapport för kamratgranskning	Online
7 - Tisdag	Inlämning av kamratgranskning	Moodle
7 - Fredag	Inlämning av slutlig version av rapporten	Moodle
8	Presentation	Övning + Moodle



Takeaways



Sammanfattning

- Obligatoriskt projekt på 3 poäng
- Två projekttyper. Var kreativ i era val!
- Slutar med en **4-sidig rapport** och en **7-min lång presentation** i läsvecka 7 och 8, respektive
- **Obligatoriska delmoment**, om ni misslyckas med ett eller fler delmoment: nytt tillfälle nästa gång kursen går
- **Nästa veckan!**
 - Val av ämnesgrupp och ämne
 - Registrering i moodle
- **Allt finns i projektbeskrivningen på kurshemsidan**



Övningschema

Läsvecka	Första halvan	Andra halvan
1	Projektintroduktion	
2	Övning 1	
3	Övning 2	
4	Hisspresentation	Övning 3
5	Övning 4	
6	Responsgrupp	
7	Övning 5	
8	Presentation	

Samma övningsgrupp varje vecka!





LUND
UNIVERSITY

Överblick - Struktur

