

## Øving 5, algoritmer og datastrukturer

## Deloppgave 1: Hashtabeller og tekstnøkler

```
Collision at: 239 | Name 1: Lars Talian Stangebye-Hansen | Name 2: Ramtin Forouzandehjoo Samavat
Collision at: 192 | Name 1: Fredrik Bache Ruud | Name 2: Harry Linrui Xu
Collision at: 181 | Name 1: Adele Iren Westrum Kjølstad | Name 2: Eline Evje
Collision at: 244 | Name 1: Gia Hy Nguyen | Name 2: Emil Leonard Aastrøm
Collision at: 213 | Name 1: Helene Nordby | Name 2: Martin Nordli Almenningen
Collision at: 110 | Name 1: Birthe Emilie Christiansen | Name 2: Sondre Fjellving Andersen
Collision at: 213 | Name 1: Johannes Lorentzen | Name 2: Helene Nordby
Collision at: 39 | Name 1: Erik Skjellevik | Name 2: Sebastian Wessel
Collision at: 20 | Name 1: Håkon Rene Billingstad | Name 2: Jon Martinus Rødtang
Collision at: 192 | Name 1: Valdemar Åstorp Beere | Name 2: Fredrik Bache Ruud
Collision at: 214 | Name 1: Per Henrik Bergene Holm | Name 2: Svein Kåre Sørrestad
Collision at: 149 | Name 1: Brage Tiller Naustan | Name 2: Martin Clementz
Collision at: 138 | Name 1: Markus Hysing Jøssund | Name 2: Snorre Stemshaug Roe
Collision at: 105 | Name 1: Lotte Christine Walla Aune | Name 2: Maria Elizabeth Pauna Lane
Collision at: 186 | Name 1: Sverre Frogner Haugen | Name 2: Olav Sie Rotvær
Collision at: 39 | Name 1: Henrik Teksle Sandok | Name 2: Erik Skjellevik
Collision at: 150 | Name 1: Magnus Grini | Name 2: Emil Skogheim
Collision at: 195 | Name 1: Kristiane Skogvang Kolshus | Name 2: Joachim Grimen Westgaard
Collision at: 151 | Name 1: Magnus Rindal | Name 2: Kristians Janis Matrevics
Collision at: 49 | Name 1: Anders Høvik | Name 2: Sigrid Rønnestad
Collision at: 236 | Name 1: Julia Vik Remøy | Name 2: Vegard Johnsen
Collision at: 39 | Name 1: Sander Løvdahl Nygård | Name 2: Henrik Teksle Sandok
```

```
Collision at: 214 | Name 1: Miroja Sivachandran | Name 2: Per Henrik Bergene Holm
Collision at: 97 | Name 1: Ingar Solveigson Asheim | Name 2: Petter Aleksander Vestby
Collision at: 222 | Name 1: Kenny Bach Phong Tran | Name 2: Oda Libæk
Collision at: 228 | Name 1: Yasin Ali Marouga | Name 2: Andreas Kluge Svendsrud
Collision at: 38 | Name 1: Kristina Ødegård | Name 2: Erik Støwer
Collision at: 59 | Name 1: Nicolai Forsberg Sommerfelt | Name 2: Magnus Gjerstad
Collision at: 106 | Name 1: Navid Muradi | Name 2: Adrian Gunnar Lauterer
Collision at: 53 | Name 1: Johannes Sebulon Tangen | Name 2: Henrik Werner Lervåg
```

Collision count: 30

Collision rate: 0.2222222222222222

Filled capacity: 135

Total capacity: 256

Load factor: 0.52734375

Check if student exists: Student in the list at index: 186

Check if student exists: Student in the list at index: 186

Check if student exists: Student in the list at index: 225

Check if student exists: Student does not exist

Check if student exists: Student in the list at index: 126

## Deloppgave 2: Hashtabeller og ytelse, Rapport

### Tester

#### Probing

```
Linear Probing for 50% fill: Collisions = 3116413, elements = 6257370, Time = 1098 ms
Linear Probing for 80% fill: Collisions = 19545357, elements = 10011792, Time = 1351 ms
Linear Probing for 90% fill: Collisions = 46800251, elements = 11263266, Time = 1609 ms
Linear Probing for 99% fill: Collisions = 297591793, elements = 12389593, Time = 3937 ms
Linear Probing for 100% fill: Collisions = 34225033360, elements = 12514741, Time = 256092 ms
```

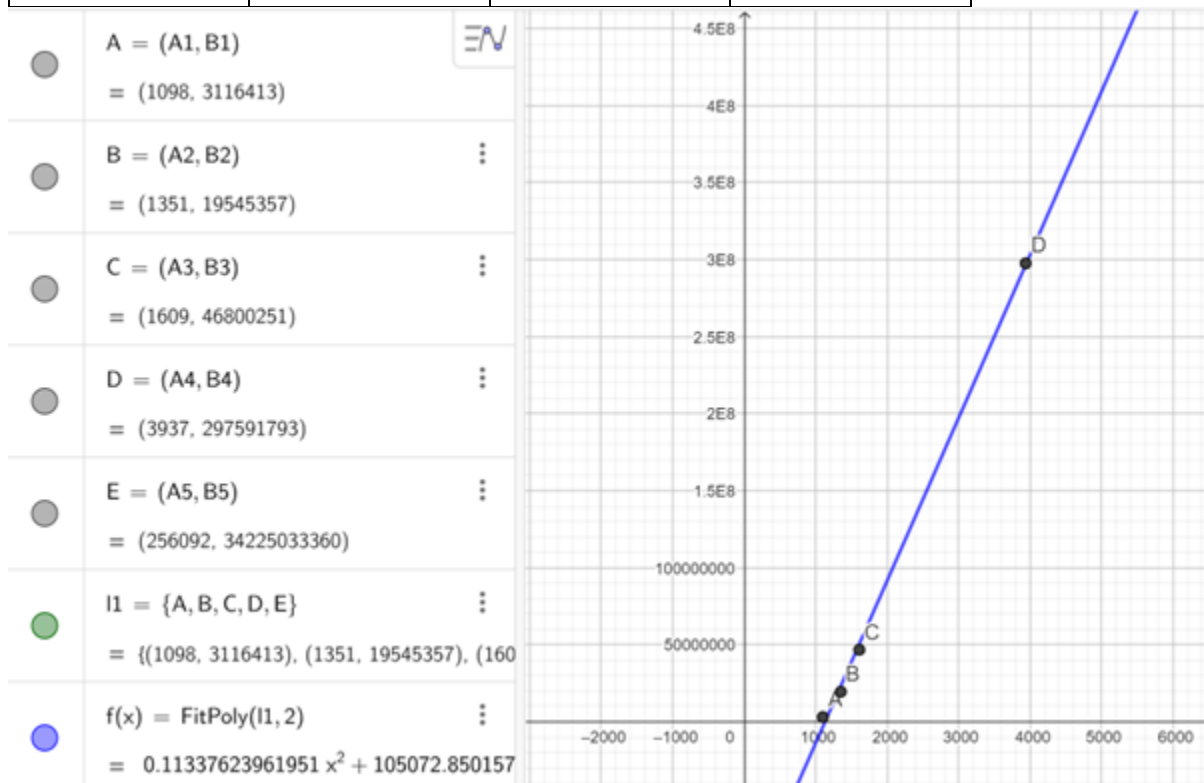
#### Double hashing

```
Double Hashing for 50% fill: Collisions = 1136472, elements = 6257370, Time = 1242 ms
Double Hashing for 80% fill: Collisions = 7702771, elements = 10011792, Time = 1792 ms
Double Hashing for 90% fill: Collisions = 15206874, elements = 11263266, Time = 1983 ms
Double Hashing for 99% fill: Collisions = 44391834, elements = 12389593, Time = 2734 ms
Double Hashing for 100% fill: Collisions = 201846171, elements = 12514741, Time = 5515 ms
```

### Resultater

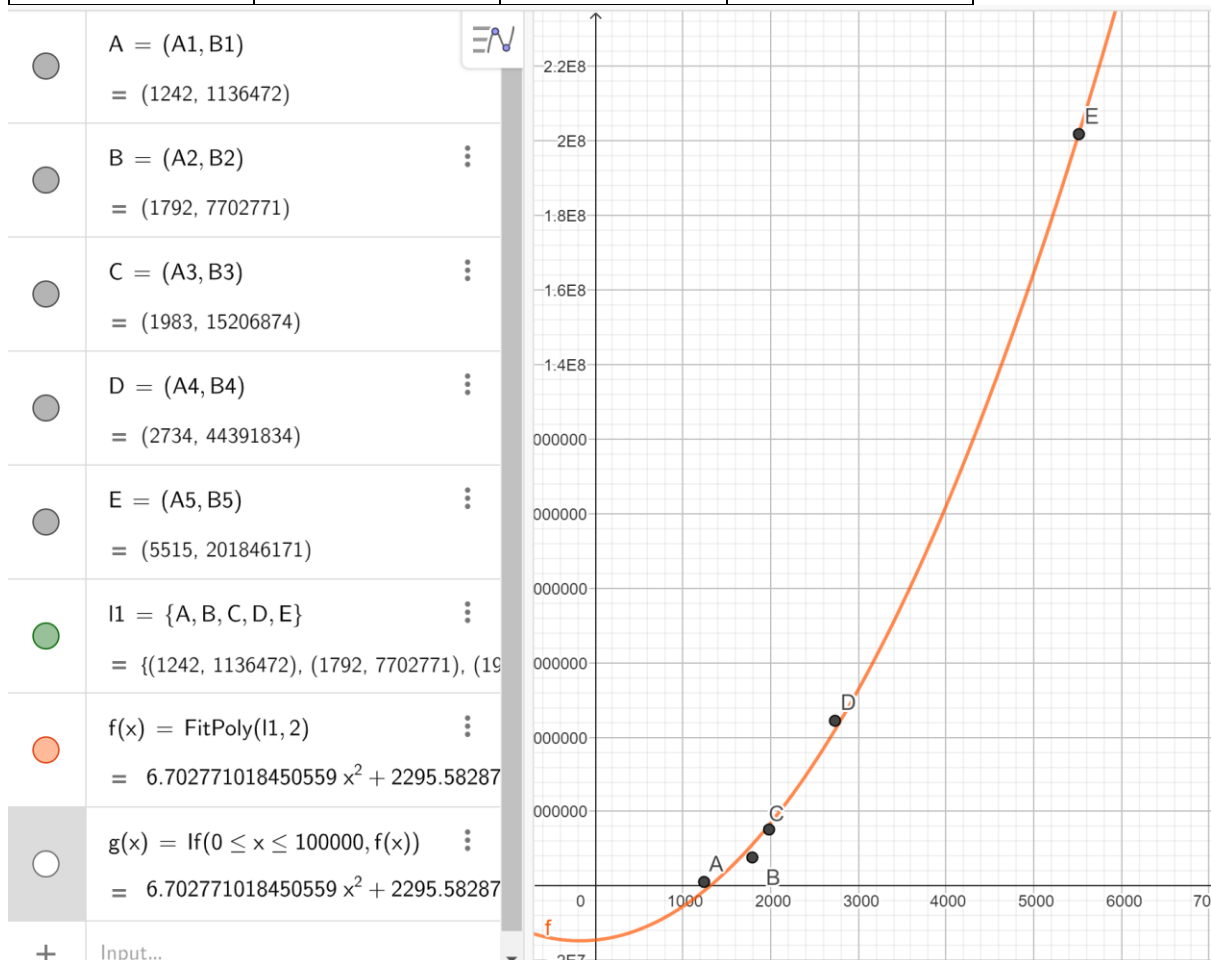
#### Probing

Probing	Time	Collisions	Elements
50%	1 098 ms	3 116 413	6 257 370
80%	1 351 ms	19 545 357	10 011 792
90%	1 609 ms	46 800 251	11 263 266
99%	3 937 ms	297 591 793	12 389 593
100%	256 092 ms	34 225 033 360	12 514 741



## Double hashing

Double hashing	Time	Collisions	Elements
50%	1 242 ms	1 136 472	6 257 370
80%	1 792 ms	7 702 771	10 011 792
90%	1 983 ms	15 206 874	11 263 266
99%	2 734 ms	44 391 834	12 389 593
100%	5 515 ms	201 846 171	12 514 741



6. Se om det går an å trekke noen konklusjoner ang. antall kollisjoner og tidsbruk:

1. Tar flere kollisjoner mer tid?

1.1. Som regel tar flere kollisjoner mer tid, men jeg har hatt resultater hvor neste fyllingsgrad var raskere en forrige

2. Er det grenser for hvor full en hashtabell bør være?

2.1. For linear probing bør hashtabellen ikke være mer en 90% fylt, fordi etter det punktet blir den merkbart saktere

2.2. For double hashing bør hashtabellen også ikke være mer en 90% fylt, men det er ikke så stor forskjell mellom 90% og 99% i dette tilfellet.

3. Er ytelsen (i tid eller kollisjoner) ulik for ulike typer hashing? Er noen klart best, eller best ved visse fyllingsgrader?
  - 3.1. For tre første fyllingsgrader var tiden linear probing og double hashing tok veldig like, men det var en klar forskjell i antall kollisjoner. Hvor double hashing var den som hadde færrest kollisjoner for alle fyllingsgrader.
4. Andre interessante observasjoner?
  - 4.1. En observasjon jeg hadde var at tiden de verse fyllingsgrader tok kunne variere en god del, og at det var ikke et forhold mellom antall kollisjoner og tid som programmet tok. Altså at færre kollisjoner kunne av og til ta lengre tid en flere kollisjoner.