



UiT The Arctic University of Norway

Faculty of Science and Technology
Department of Computer Science

Running Distributed Declarative Programs

Moritz Jörg

Capstone thesis in Computer Science INF-3983 — June 2024



Supervisors

Main supervisor:

Weihai Yu

UiT The Arctic University of Norway,
Faculty of Science and Technology,
Department of Computer Science

External supervisor:

Jonas Juselius

Oceanbox A/S

“The problem with object-oriented languages is they’ve got all this implicit environment that they carry around with them. You wanted a banana but what you got was a gorilla holding the banana and the entire jungle.”
— Joe Armstrong

Abstract

This is your abstract. It should be a short summary of your work.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequale doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet, ut et voluptates repudiandae sint et molestiae non recusandae. Itaque earum rerum defuturum, quas natura non depravata desiderat. Et quem ad me accedis, saluto: 'chaere,' inquam, 'Tite!' lictores, turma omnis chorusque: 'chaere, Tite!' hinc hostis mi Albucius, hinc inimicus. Sed iure Mucius. Ego autem mirari satis non queo unde hoc sit tam insolens domesticarum rerum fastidium. Non est omnino hic docendi locus; sed ita prorsus existimo, neque eum Torquatum, qui hoc primus cognomen invenerit, aut torquem illum hosti detraxisse, ut aliquam ex eo est consecutus? – Laudem et caritatem, quae sunt vitae.

Acknowledgements

Here you should acknowledge people who were of help to you and your thesis.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequi doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et.

Contents

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Abstract | ii |
| Acknowledgements | iii |
| Contents | iv |
| List of Figures | v |
| List of Tables | vi |
| List of Listings | vii |
| 1 Introduction | 1 |
| 2 Tables and Figures | 2 |
| 2.1 Tables | 2 |
| 2.2 Figures | 3 |
| 2.3 Another subsection | 7 |
| Bibliography | 8 |

List of Figures

Figure 2.1: A floating figure (the lithograph *Galleria di stampe*, of M. Escher, obtained from <http://www.mcescher.com/>). 3

Figure 2.2: A floating figure 4

Figure 2.3: A floating figure 5

Figure 2.4: Tu duo titolo debitas latente 6

List of Tables

| | |
|--------------------------------------|---|
| Table 2.1: A floating table. | 2 |
|--------------------------------------|---|

List of Listings



Introduction

This is a test for bibliography [1]. The introduction should be more in-depth than the abstract. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua quaerat voluptatem. Ut enim aequale doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et.

/2

Tables and Figures

In this chapter we will see some examples of tables and figures.

2.1 Tables

Let's see how to make a well designed table.

Table 2.1 – A floating table.

| name | weight | food |
|-------|--------|--------|
| mouse | 10 g | cheese |
| cat | 1 kg | mice |
| dog | 10 kg | cats |
| t-rex | 10 Mg | dogs |

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat.

Table 2.1 is a floating table and was obtained with the following code:

```
figure(  
  table(  
    columns: 3,  
    align: center,  
    table.hline(),
```

```

table.header(
  [name], [weight], [food],
),
table.hline(stroke: 0.5pt),
[mouse], [10 g], [cheese],
[cat], [1 kg], [mice],
[dog], [10 kg], [cats],
[t-rex], [10 Mg], [dogs],
table.hline(),
),
caption: [A floating table.]
)

```

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequi doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere.

2.2 Figures

Let's see now how to put one or several figures in your text. `caption: flex-caption([A floating figure with text typeset in "Utopia Latex", a font provided in the template-folder for typesetting figures with greek characters. The text has been "outlined" for best compatibility with the repro during the printing.], [A floating figure])`,

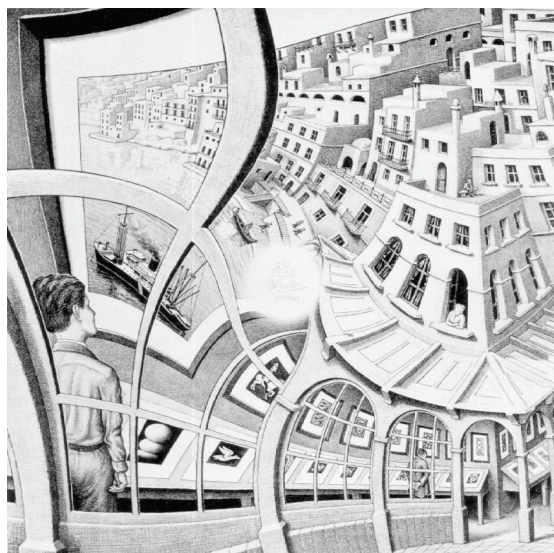


Figure 2.1 – A floating figure (the lithograph *Galleria di stampe*, of M. Escher, obtained from <http://www.mcescher.com/>).

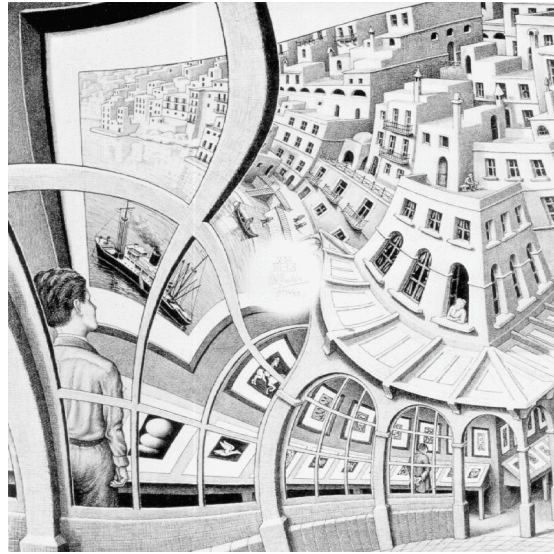


Figure 2.2 – A floating figure (the lithograph *Galleria di stampe*, of M. Escher, obtained from <http://www.mcescher.com/>).

Figure 2.1 is a floating figure and was obtained with the following code:

```
figure(
  image("../figures/galleria_stampe.jpg", width: 50%),
  caption: [A floating figure (the lithograph _Galleria di stampe_, of M.-Escher, obtained from http://www.mcescher.com/).]
)
```

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequale doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet, ut et voluptates repudiandae sint et molestiae non recusandae. Itaque earum rerum defuturum, quas natura non depravata desiderat. Et quem ad me accedis, saluto: 'chaere,' inquam, 'Tite!' lictores, turma omnis chorusque: 'chaere, Tite!' hinc hostis mi Albucius, hinc inimicus. Sed iure Mucius. Ego autem mirari satis non queo unde hoc sit tam insolens domesticarum rerum fastidium. Non est omnino hic docendi locus; sed ita prorsus existimo, neque eum Torquatum, qui hoc primum cognomen invenerit, aut torquem illum hosti detraxisse, ut aliquam ex eo est consecutus? – Laudem et caritatem, quae sunt vitae.

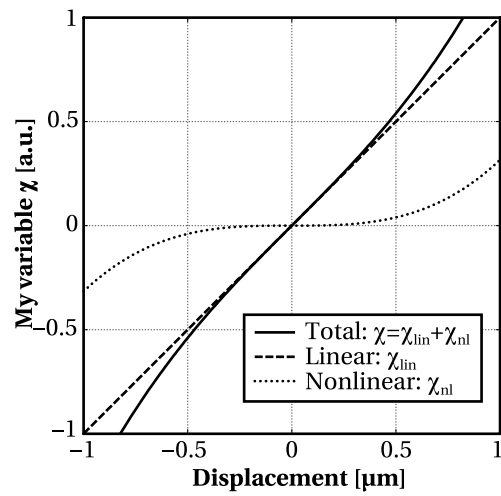


Figure 2.3 – A floating figure with text typeset in “Utopia Latex”, a font provided in the template-folder for typesetting figures with greek characters. The text has been “outlined” for best compatibility with the repro during the printing.



(a) – Asia personas duo



(b) – Pan ma si



(c) – Methodicamente o uno



(d) – Titulo debitas

Figure 2.4 – Tu duo titulo debitas latente

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequale doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defenda et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequale doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre

audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et.

2.3 Another subsection

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequae doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et.

(4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 17)

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequae doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et.

Bibliography

- [1] O. Qayyum and W. Yu, “Toward Replicated and Asynchronous Data Streams for Edge-Cloud Applications,” in *37th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing (SAC)*, ACM, 2022, pp. 339–346. doi: 10.1145/3477314.3507687[◦].

