

Improving the performance of Unity mobile games

Dan-Andrei Iorga 1154111
Fulda University of Applied Sciences
Fulda, Germany
dan-andrei.iorga@informatik.hs-fulda.de



Figure 1: Space Shooter screenshot

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from permissions@acm.org.

MobileApps 2019, Winter term 2018/2019, Fulda, Germany
© 2019 Association for Computing Machinery.
ACM ISBN 978-x-xxxx-xxxx-x/YY/MM...\$0.00
<https://doi.org/10.1145/nnnnnnn.nnnnnnn>

ABSTRACT

Game engines such as Unity are convenient ways to center the development process on the game behaviour itself rather than hardware-level implementations. While they are powerful tools that can increase the productivity of the developers, this comes at the cost of efficiency. Ways must be devised to mitigate the performance loss of a premade engine to acceptable results. This paper will present the study of a sample game implemented in Unity and the results of applying various performance-improving techniques on it.

KEYWORDS

Unity, Game engines, Games, Mobile Applications, Mobile Games, Android, Game development, Application performance

ACM Reference Format:

Dan-Andrei Iorga 1154111. 2019. Improving the performance of Unity mobile games. In *MobileApps 2019: Building Web and Mobile Apps 2019, winter term 2018/2019, Fulda, Germany*. ACM, New York, NY, USA, 4 pages. <https://doi.org/10.1145/nnnnnnn.nnnnnnn>

1 INTRODUCTION

1.1 Components of a game

1.2 Games vs Hardware

1.3 Space Shooter

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est.

est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est.

1.4 Performance testing

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est.



lum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, ad blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, ad blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est.

1.5 Improving performance

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum
 nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris
 dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin,
 turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex
 felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam
 eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin
 lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum
 vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna
 metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum mo-
 lestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor
 est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibu-
 lum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris
 dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin,
 turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex
 felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam
 eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin
 lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum
 vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna
 metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum mo-
 lestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor
 est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibu-
 lum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris
 dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin,
 turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex

felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est.

1.6 Object pooling

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est.

1.7 Texture resolution

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex

felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est.

1.8 Object managers

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum

vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum nisl ante, commodo non ligula non, ultrices mollis ante. Mauris dignissim justo a nibh vestibulum consectetur. Aenean sollicitudin, turpis ac fringilla cursus, nulla quam scelerisque est, at blandit ex felis in urna. Fusce in quam eleifend odio dignissim mollis. Aliquam eleifend lectus massa, ac vestibulum tellus ullamcorper eget. Proin lacus eros, tempor ac elementum a, tempus eu urna. Vestibulum vitae eros ac nulla placerat elementum nec sed tortor. Sed in urna metus. Praesent quis nisl nisi. Duis pharetra risus sed bibendum molestie. Aliquam nunc augue, finibus a diam ac, dignissim porttitor est.

2 CONCLUSIONS

XXX Some example text with cites: Frameworks like Apple ARKit [ARK 2017] and Google ARCore [ARC 2017] provide an easy use of computer vision based tracking technologies to build new mobile Augmented Reality applications. XXX Especially in the automotive industry mobile AR-based training and infotainment apps, like the "Mobile Augmented Reality Technical Assistance" project described in [Stanimirovic et al. 2014], are becoming more and more a selling point. Therefore, XXX

ACKNOWLEDGMENTS

This work was carried out within the Web and Mobile Apps class.

REFERENCES

- 2017. Apple ARKit. <https://developer.apple.com/arkit/>.
- 2017. Google ARCore. <https://developers.google.com/ar/>.
- Darko Stanimirovic, Nina Damasky, Sabine Webel, Dirk Koriath, Andrea Spillner, and Daniel Kurz. 2014. A Mobile Augmented Reality System to Assist Auto Mechanics. In *Intl. Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)*. IEEE, New York, USA.