

LOKALES WLAN BAISERTES MULTIPLAYER SPIELEFRAMEWORK FÜR ANDROID

B A C H E L O R E A R B E I T

zur Erlangung des Grades eines Bachelore-Informatikers
im Fachbereich Elektrotechnik/Informatik
der Universität Kassel

eingereicht am xx.xx.20xx

bei Prof. Dr.-Ing. Albert Zündorf
 Prof. Dr.-Ing. Lutz Wegner
 Universität Kassel

von Alexander Gerb
 Liegnitzerstr. 6
 34123 Kassel

Zusammenfassung

Diese Arbeit umfasst die Implementierung eines Frameworks für Multiplayerspiele auf Basis des P2P-Frameworks Alljoyn und zwei weiteren Spielen, welche mithilfe des Frameworks erstellt worden sind und als praktische Beispiele dienen. Das Framework wird auf Basis des Android SDK realisiert und sollte eine Kommunikation zwischen mehreren Geräten soweit vereinfachen, dass man sich bei der Implementierung weiterer Spiele nur um die Spielmechanik Gedanken machen muss und die Lobby-Funktionalität, wie das Erstellen und das Verbinden zum Spiel vom Framework übernommen wird.

Als weiteres Kriterium gilt die Fähigkeit, Spiele im lokalen Wlan sichtbar zu machen und so eine Mehrspielerpartie zu ermöglichen ohne einen dedizierten externen Server, sowie einer Internetverbindung zu benötigen. Es sollte zum Spielen nur mindestens zwei Androidgeräte benötigen, die sich im selben Netzwerk befinden.

Schlagwörter: Multiplayer, Android, Lokal, Peer-to-Peer

Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig angefertigt und mich fremder Hilfe nicht bedient habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß veröffentlichtem oder unveröffentlichtem Schrifttum entnommen sind, habe ich als solche kenntlich gemacht.

Kassel, xx.xx.20xx

Alexander Gerb

Einleitung

Multiplayer Spiele auf mobilen Endgeräten gibt es unzählige. Jedoch sind die meisten dieser Spiele entweder Singleplayer oder sind Serverbasierte Multiplayer Spiele. Dies bedeutet, dass zum Spielen mit Anderen eine aktive Internetverbindung vorhanden sein muss. Trotz der mittlerweile gut ausgebauten Netzabdeckung und guter Internetgeschwindigkeit auf Smartphones, kann das Spielerlebniss durch den hohen Roundtrip getrübt werden. So sind z.B. Actionspiele meist nur über eine Hotspot Verbindung spielbar. Außerdem gibt es Situationen bei denen man keine oder nur eine beschränkte Internetverbindung hat, z.B. wenn man mit dem Zug unterwegs ist oder sich gerade in Ausland befindet und sich die Roaminggebühren sparen will. Gerade in solchen Situationen ist die Möglichkeit miteinander eine Mehrspielerpartie zu starten ohne eine Internetverbindung zu haben sehr willkommen. Somit ist

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	ii
Erklärung	iii
Einleitung	iv
Abbildungsverzeichnis	vi
Tabellenverzeichnis	vii
Quellcodeverzeichnis	viii
1 Einleitung	1
1.1 Konzepte	2
1.2 Ziel und Aufgabenstellung der Arbeit	2
1.3 Lösungsweg der Aufgabenstellung	2
1.4 Gliederung	3
2 Grundlagen	4
2.1 Im Detail	4
2.2 Forschungsfrage	4
3 Versuchsdurchführung	6
3.1 Theoretische Vorüberlegungen	6
3.2 Versuchsaufbau	6
3.3 Versuchsinstrumente	7
3.4 Versuchsvorbereitung	7
3.5 Praktische Versuchsdurchführung	7
4 Versuchsergebnisse	9
5 Diskussion der Messergebnisse	10

6 Weitere Problemstellungen / Ausblick	11
7 Fazit	12
A Herleitung der Formel	I
B Über das Problem X	II
C Abkürzungsverzeichnis	III
D Literaturverzeichnis	IV

Abbildungsverzeichnis

1.1	Bildbeschreibung	1
1.2	Von Text umflossenes Bild	2

Tabellenverzeichnis

2.1	Anzahl Probanden pro Gruppe bei $\alpha = 0,05$	4
-----	---	---

Quellcodeverzeichnis

3.1	Eine klassische <code>main.m</code> -Datei aus Objective-C	6
-----	--	---

1 Einleitung

Sed turpis erat (Abbildung 1.1), tincidunt eu sollicitudin eu, tempus quis lectus. Nullam orci leo, tempus vitae dictum eu, bibendum at ante. In placerat, mi eu consequat suscipit, turpis arcu dictum tellus, nec scelerisque turpis eros a enim. Mauris quis leo lacus. Vestibulum condimentum porttitor malesuada. Pellentesque nec dictum nisl. Donec eleifend libero sit amet urna dignissim in faucibus lorem ultricies. Vestibulum interdum egestas metus vel porta. In vehicula leo at nibh dignissim malesuada. Etiam non nunc ligula. Vivamus vitae nibh dolor, eget faucibus tortor. Suspendisse ac quam enim.



Abbildung 1.1: Bildbeschreibung

Curabitur vitae velit nisl, vel sagittis arcu. Nullam sit amet ligula ut nibh ornare tempor. Pellentesque sollicitudin convallis dolor, eget pulvinar augue tempus sit amet. Aenean lacinia condimentum commodo. Pellentesque vestibulum mauris in orci sodales vitae tristique nulla tincidunt. Aenean tincidunt interdum est, a aliquet quam sollicitudin vel. Donec et lacus lorem. Nunc odio est, volutpat non rhoncus eu, dictum ut turpis. Fusce posuere rhoncus ipsum, nec pharetra nunc posuere bibendum. Morbi eu venenatis tortor.

1.1 Konzepte

Phasellus consectetur metus a sapien condimentum sodales. Sed ultrices sem turpis, in cursus turpis. Phasellus eleifend volutpat enim, ut varius tellus scelerisque et. Nulla facilisi. Integer congue gravida leo sit amet vulputate. Nam eu lacus nulla, eget sagittis arcu. Curabitur faucibus felis nulla, ut luctus justo. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur mattis orci porta eros mattis sed ullamcorper erat volutpat. Nullam eu eros ut urna cursus posuere eu non neque. Nam suscipit mattis eros quis consectetur. Aliquam nec mi at metus iaculis fringilla ac euismod erat. Morbi id diam ac neque accumsan consequat. Nam laoreet facilisis placerat. Etiam interdum tincidunt dignissim. Nam facilisis vulputate elit, id dignissim dolor rhoncus nec. Vivamus pharetra laoreet dui tempus tincidunt.

1.2 Ziel und Aufgabenstellung der Arbeit

Curabitur molestie egestas congue. Suspendisse erat urna, euismod at vulputate sit amet, scelerisque in arcu. Nam in est ac neque tristique mollis sit amet ac eros. Mauris felis ipsum, tincidunt at aliquam vel, faucibus vitae velit. Proin suscipit viverra vulputate. Nullam dignissim porttitor diam quis dictum. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Cras nulla urna, consectetur vitae laoreet ac, hendrerit in odio. Cras pellentesque luctus luctus. Donec ante nibh, dignissim ac semper sit amet, dictum eget libero. Donec elementum urna nec nisl feugiat et feugiat odio malesuada. Pellentesque pellentesque, leo in pharetra congue, leo augue bibendum leo, adipiscing aliquam sapien tellus eget odio. Cras et quam sed nibh iaculis convallis vitae nec est.



Abbildung 1.2: Wrapfigure

1.3 Lösungsweg der Aufgabenstellung

Cras pharetra rhoncus lacinia. Donec suscipit mattis arcu, sed mollis leo elementum vitae. Nam hendrerit, metus vitae ullamcorper pulvinar, neque velit aliquet massa, nec rhoncus neque erat at est. Proin ac lectus sit amet massa aliquam auctor. Phasellus non purus ac ante volutpat lacinia. Suspendisse ullamcorper libero nec libero

auctor vulputate pretium arcu fermentum. Etiam vitae eros vitae justo viverra tempor. Quisque mauris mauris, dignissim non cursus tincidunt, ullamcorper sit amet nisi. Etiam tempor tellus et odio posuere ullamcorper. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Aliquam id nisi a augue commodo hendrerit. Maecenas arcu arcu, interdum pretium pulvinar vel, aliquam sed nisl. Nam sodales nulla nec massa mattis cursus. Sed vel fermentum nisi. Aliquam tristique sagittis sem, non pharetra ante auctor et. Phasellus vestibulum velit sed ipsum ullamcorper sit amet faucibus felis adipiscing. Nullam nec metus sit amet felis sodales blandit sed a neque. Ut sed erat a neque aliquet semper. Vestibulum id massa ut nulla posuere blandit id ut diam.

1.4 Gliederung

Nunc vitae tortor posuere ante viverra sollicitudin. Phasellus vestibulum est quis libero tincidunt lobortis. Suspendisse potenti. Pellentesque sit amet nisi id turpis pellentesque sodales. Morbi dui lectus, posuere ut adipiscing non, consectetur vitae odio. Fusce ut urna metus, quis tristique urna. Nunc faucibus euismod dui egestas sagittis. Aenean eu mauris ut libero adipiscing fermentum. Sed vitae lectus turpis, quis porta nisi. Vestibulum vel tortor sit amet urna bibendum scelerisque vel eu est. Suspendisse potenti. Nam odio tellus, consequat vitae faucibus quis, tincidunt at mi. Aliquam ut turpis lorem. Sed ut urna sit amet risus scelerisque consectetur. Donec porta aliquam est, quis iaculis nisl sagittis consequat. Curabitur in orci nisi. Nullam ipsum elit, convallis eget interdum at, imperdiet ut ligula.

2 Grundlagen

2.1 Im Detail

Etiam sit amet semper dolor [Mus09]. Vestibulum varius felis ac lacus iaculis euismod. Etiam placerat, ante quis consequat accumsan, purus sem tempor lectus, sit amet viverra urna elit ac tellus. Sed nisi nisi, lobortis et porttitor non, lacinia non enim. Suspendisse dignissim, arcu sit amet ultrices aliquet, orci nulla bibendum est, eget aliquet sapien libero et tellus. Etiam consectetur, mi a molestie viverra, felis lectus bibendum lorem, sed scelerisque erat augue ac elit. Vestibulum tristique eleifend velit vestibulum laoreet. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Integer laoreet pellentesque elit, quis fringilla metus dapibus vel. Maecenas lectus orci, facilisis nec bibendum ac, interdum congue quam.

Tabelle 2.1: Anzahl Probanden *pro Gruppe* nach Power und Effektstärke bei $\alpha = 0,05$

$\alpha = 0.05$										
Power	Effektstärke									
	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
.60	977	434	244	156	109	61	39	27	20	15
.70	1230	547	308	197	137	77	49	34	25	19
.80	1568	697	392	251	174	98	63	44	32	25
.90	2100	933	525	336	233	131	84	58	43	33
.95	2592	1152	648	415	288	162	104	72	53	41
.99	3680	1636	920	589	409	230	147	102	75	58

2.2 Forschungsfrage

Duis[Lor09] sed lectus sem. Proin viverra venenatis tincidunt. Fusce eget turpis sit amet erat vestibulum pretium. In hac habitasse platea dictumst. Morbi eget massa et ante laoreet iaculis. Duis vitae nulla nulla. Suspendisse sit amet diam at enim ac-

cumsan consequat a eu sem. Proin venenatis ullamcorper gravida. Proin fermentum, metus vitae hendrerit bibendum, ligula dolor vestibulum eros, sed molestie lectus urna eget libero. Aenean ut sem nec metus tristique pretium.

3 Versuchsdurchführung

3.1 Theoretische Vorüberlegungen

Nulla fermentum velit quis elit volutpat auctor. Phasellus ante quam, mattis in bibendum vitae, elementum a lectus. Quisque id interdum arcu. Etiam eu nisl cursus nulla ornare placerat eu ac est. Pellentesque leo sapien, tempus ut ultrices quis, laoreet vel metus. Cras sed ultrices arcu. Aenean eu nisl eget mi interdum euismod eu vitae odio. Maecenas pharetra tempus interdum. Quisque at lacus ipsum, in vehicula leo. Curabitur commodo leo id mi posuere id interdum lectus volutpat. Aenean dapibus massa et mauris commodo molestie. Donec ac congue est. Mauris vel nisi odio.

```
1 #import <UIKit/UIKit.h>
2
3 int main(int argc, char *argv[]) {
4     NSAutoreleasePool *pool = [[NSAutoreleasePool alloc] init];
5     int retVal = UIApplicationMain(argc, argv, nil, @"AppDelegate");
6     [pool release];
7     return retVal;
8 }
```

Listing 3.1: Eine klassische `main.m`-Datei aus Objective-C

3.2 Versuchsaufbau

In sed libero diam. Phasellus dignissim tincidunt tortor. Pellentesque sit amet mauris ac ipsum feugiat consequat. Curabitur fermentum libero sed lorem pulvinar molestie. Mauris sed est lacus. Aenean sed lacus sed nunc accumsan laoreet in nec tellus. Aenean sed consectetur lorem. Maecenas egestas magna id odio gravida vitae pretium erat dictum. Aliquam erat volutpat. Cras egestas tellus mattis mi tempus molestie.

Suspendisse quis libero orci, ac bibendum velit. Sed erat massa, sodales quis lacinia ac, faucibus et metus. Maecenas fermentum, massa ut volutpat laoreet, leo sem egestas massa, vitae tincidunt neque lacus ut ligula.

3.3 Versuchsinstrumente

Praesent erat sapien, convallis non aliquam sit amet, dignissim at lectus. Duis ac magna urna. Fusce vel risus non sem vestibulum gravida ut eget est. Vestibulum condimentum odio pharetra purus malesuada nec rhoncus erat ultrices. Mauris sagittis commodo aliquet. Pellentesque eget lorem sit amet enim aliquet dictum. Mauris luctus dictum dolor, at posuere mi condimentum ac. Mauris est enim, vehicula ut dapibus sed, tristique quis augue. Suspendisse laoreet dictum sapien, a convallis sapien porta quis. In commodo lacinia justo, vel bibendum felis pulvinar lobortis. Ut id tincidunt sapien. Donec pretium vulputate consequat. Donec ut bibendum metus. Maecenas at ipsum vel urna ultricies consectetur. Donec ligula tortor, convallis sed posuere vel, egestas nec sem. Maecenas sit amet orci mi. Sed sed arcu ut massa sagittis aliquam id non justo. Morbi pulvinar orci sed lorem eleifend aliquet. Donec rhoncus convallis turpis, in tristique mauris molestie sed.

3.4 Versuchsvorbereitung

Pellentesque ultricies, purus sed venenatis tincidunt, orci est pulvinar est, ut interdum nisl arcu a erat. Morbi ac risus id turpis malesuada eleifend lacinia non augue. Ut rutrum tristique consectetur. Vivamus dignissim varius lorem at hendrerit. Vivamus lacinia, libero et ultricies feugiat, erat enim luctus dui, vel ultricies dolor erat et diam. Praesent eget nisl nibh. Morbi commodo euismod dolor feugiat sodales. Morbi rutrum varius sapien nec pulvinar. Nullam et dolor arcu. Nulla facilisi. Etiam consequat elementum mauris, a viverra urna semper non. Nulla ornare ante eu turpis lobortis placerat. Donec vestibulum dolor at libero porta tristique.

3.5 Praktische Versuchsdurchführung

Suspendisse lacus lacus, volutpat vel luctus et, facilisis ac est. Ut tempor arcu vel urna rutrum rhoncus. Nam sodales dictum felis, id rhoncus nulla pharetra sit amet.

Nulla facilisi. Cras ultrices odio non mauris pretium condimentum. Curabitur vel leo sem, nec posuere erat. Pellentesque consequat tempor justo, id scelerisque erat congue a. Integer vel metus vel nulla tempor luctus sit amet at tortor. Curabitur imperdiet molestie elit. Curabitur hendrerit porttitor lorem posuere hendrerit. Nulla facilisi. Cras sodales metus ac augue facilisis ultricies. Vestibulum facilisis vehicula ultricies. Sed lobortis sodales odio, sit amet ullamcorper purus adipiscing sed. Donec molestie dictum turpis eget placerat.

4 Versuchsergebnisse

Vivamus ac hendrerit nisl. Morbi viverra sagittis urna, ac gravida diam posuere in. Nullam id enim nunc. Cras commodo eros ac mi iaculis ac aliquet eros molestie. Vestibulum semper, mauris a dapibus commodo, magna erat imperdiet ante, ac varius dolor ipsum et augue. Etiam non massa purus. Cras faucibus risus nec diam consectetur vestibulum. Donec luctus nunc eget diam commodo quis tempus augue mattis. Proin mattis mauris vehicula leo imperdiet tristique. Nullam a metus quam. Vivamus at turpis lorem, vel dapibus nisi.

5 Diskussion der Messergebnisse

Nulla ultrices accumsan turpis, at ultrices libero laoreet vitae. Nam ac ante in orci lobortis rutrum. Quisque metus diam, malesuada ac facilisis id, egestas eget dui. Donec id ante et ligula tincidunt congue. Ut eget neque eu sem elementum imperdiet. In euismod est id massa tristique eget vestibulum nisl lacinia. Nullam ullamcorper odio ut sem porta vulputate. Curabitur turpis turpis, tincidunt fermentum suscipit vel, vehicula quis nulla. Duis rhoncus sagittis condimentum. Ut molestie adipiscing mauris, vel imperdiet dui dignissim vel. Integer ac purus ante. Aenean euismod vulputate metus. Cras sit amet imperdiet ligula. Donec at diam diam. Donec posuere libero vel risus iaculis ullamcorper. Proin interdum pretium ante, eget rutrum felis elementum ut. Nam nisl nibh, sagittis in commodo vitae, venenatis non eros. Aenean pharetra vestibulum erat a tempor. Proin quam lacus, molestie a interdum id, consequat ac risus.

6 Weitere Problemstellungen / Ausblick

Praesent convallis ligula a mauris lacinia egestas. Praesent egestas, nunc in varius imperdiet, risus ante eleifend nulla, in feugiat ipsum lacus non metus. Cras lobortis metus ut leo consequat ut vulputate ligula ullamcorper. Nullam id arcu urna. Etiam non enim leo, a dictum augue. Sed quis tellus at lectus euismod sagittis. Proin a lectus quis nulla ultricies faucibus. Donec et odio id libero vulputate interdum at consequat diam. Praesent dictum pharetra lorem, eu fringilla erat porttitor sed. Etiam malesuada ipsum ac odio facilisis a viverra risus pharetra. Duis quis sem at sem luctus gravida. In hac habitasse platea dictumst. Donec eu metus et sapien molestie hendrerit in eget dolor.

7 Fazit

Nam accumsan leo ut magna adipiscing sollicitudin. Etiam sodales adipiscing molestie. Nulla auctor mattis dapibus. Aliquam molestie turpis pulvinar tortor porttitor at sagittis turpis faucibus. Sed ligula ipsum, placerat ut feugiat eu, condimentum eget mi. Aenean id egestas libero. Donec neque nisl, lacinia vitae condimentum quis, bibendum sit amet diam. Morbi in metus vitae lacus ullamcorper aliquam et eu risus. Nullam eros lorem, consectetur a laoreet molestie, volutpat ac dolor. Praesent ornare, mi vitae rutrum sollicitudin, turpis mi euismod nisi, sollicitudin viverra sem erat a mauris. Nam eget velit dolor. Vestibulum neque nibh, aliquet ac dictum eget, rhoncus et urna. Suspendisse ultricies hendrerit dignissim. Nullam hendrerit, sem interdum feugiat consequat, sem justo pretium lorem, faucibus iaculis dui diam commodo augue. Phasellus ut mauris leo. Cras quis leo nibh, eu convallis urna. In tristique condimentum laoreet. Nam ac nunc id ipsum elementum commodo. Morbi augue nulla, ultrices et venenatis sed, fringilla et risus.

A Herleitung der Formel

Lorem ipsum (LI) dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam quam sapien, mattis non varius eu, rutrum eget nisl. Morbi venenatis molestie ante, sed aliquet lectus aliquet id. Pellentesque consectetur nisl a massa ornare congue. Curabitur pellentesque hendrerit dolor eget faucibus. Etiam non risus arcu, id fermentum elit. Quisque suscipit posuere semper. Vestibulum sit amet dolor nec risus malesuada interdum aliquam in turpis. Maecenas mollis, magna at porttitor fringilla, risus libero commodo justo, non tempus nibh massa lacinia sapien. Aenean sodales ullamcorper massa, eu ullamcorper ipsum tempus sed. In adipiscing congue scelerisque. Pellentesque molestie, quam vel dictum iaculis, metus nunc mollis mi, nec venenatis tellus turpis eu arcu. Praesent at ultricies nibh. Proin neque libero, tincidunt dignissim ornare in, sagittis in ligula. Nunc sagittis sodales massa, a tempus felis vehicula id. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nulla adipiscing vestibulum eros, ut imperdiet augue scelerisque id. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Suspendisse aliquam pulvinar lectus id dictum. Etiam dictum sollicitudin elit sed scelerisque. Nullam sodales semper interdum.

B Über das Problem X

Sed turpis erat, tincidunt eu sollicitudin eu, tempus quis lectus. Nullam orci leo, tempus vitae dictum eu, bibendum at ante. In placerat, mi eu consequat suscipit, turpis arcu dictum tellus, nec scelerisque turpis eros a enim. Mauris quis leo lacus. Vestibulum condimentum porttitor malesuada. Pellentesque nec dictum nisl. Donec eleifend libero sit amet urna dignissim in faucibus lorem ultricies. Vestibulum interdum egestas metus vel porta. In vehicula leo at nibh dignissim malesuada. Etiam non nunc ligula. Vivamus vitae nibh dolor, eget faucibus tortor. Suspendisse ac quam enim.

C Abkürzungsverzeichnis

LI Lorem ipsum

D Literaturverzeichnis

- [Mus09] Mustermann, Max: *Titel. Untertitel*. Auflage. Verlagsort: Verlag, Jahreszahl (= Reihe).
- [Lor09] Ebers, Robin (2009): „Lorem Ipsum“. URL: <http://de.lipsum.com>
[Stand: 11.10.2009]