

Fachprojekt Report

Interactive Real-Time Gaming

Lukas Bünger
Thilaksan Kodeeswaran
Dilsan Mahadeva
30.09.2020

Supervisors:

Prof. Dr. Jian-Jia Chen

M.Sc. Junjie Shi

Technische Universität Dortmund

Fakultät für Informatik

Lehrstuhl Informatik 12 (Eingebettete Systeme)

<http://ls12-www.cs.tu-dortmund.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation und Hintergrund	1
1.2	Aufbau und Umgebung der Arbeit	1
2	Spiel	3
2.1	Spiel - Unterkapitel 1	3
2.2	Spiel - Unterkapitel 2	4
3	Struktur	7
3.1	Struktur - Unterkapitel 1	7
3.2	Struktur - Unterkapitel 2	8
4	Spiel Logik	11
4.1	Spiel Logik - Unterkapitel 1	11
4.2	Spiel Logik - Unterkapitel 2	12
5	Probleme und Lösungen	15
5.1	Bewegung der Schlange	15
5.2	Elemente Erzeugen	15
5.3	Spielleistung	15
	List of Figures	19
	List of Algorithms	21
	List of Source Codes	23
	Eidesstattliche Versicherung	25

1 Einleitung

1.1 Motivation und Hintergrund

Literatur [?] oder [?, ?] sowie Hinweise auf Quellen im Internet [?] und Verweis auf Kapitel ?? ab Seite ??.

Hinweise auf Diplom- [?], Bachelor- [?] und Masterarbeiten [?] sind auch möglich.

1.2 Aufbau und Umgebung der Arbeit

Er hrte „leise Schritte“ hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer wrde ihm schon folgen, spt in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel¹? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Frchte seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehrten die Schritte hinter ihm zu einem der unzhligen Gesetzeshter dieser Stadt, und die sthlerne Acht um seine Handgelenke wrde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hren.

Gehetzt sah er sich um. Pltzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebuden. Beinahe wre er dabei ber den umgestrzten Mlleimer gefallen, der mitten im Weg lag. Er versuchte, sich in der Dunkelheit seinen Weg zu ertasten und erstarrte: Anscheinend gab es keinen anderen Ausweg aus diesem kleinen Hof als den Durchgang, durch den er gekommen war. Die Schritte wurden lauter und lauter, er sah eine dunkle Gestalt um die Ecke biegen. Fieberhaft irrten seine Augen durch die nchtliche Dunkelheit und suchten einen Ausweg. War jetzt wirklich alles vorbei, waren alle Mhe und alle Vorbereitungen umsonst?

Er presste sich ganz eng an die Wand hinter ihm und hoffte, der Verfolger wrde ihn bersehen, als pltzlich neben ihm mit kaum wahrnehmbarem Quietschen eine Tr im nchtlichen Wind hin und her schwang. Knnte dieses der flehentlich herbeigesehnte Ausweg aus seinem Dilemma sein? Langsam bewegte er sich auf die offene Tr zu, immer dicht an die Mauer gepresst. Wrde diese Tr seine Rettung werden? Er hrte leise Schritte hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer wrde ihm schon folgen, spt in der Nacht und dazu noch

¹Wer wrde ihm schon folgen.

in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Frucht seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehrten die Schritte hinter ihm zu einem der unzhligen Gesetzeshter dieser Stadt, und die sthlerne Acht um seine Handgelenke wrde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hren. Gehetzt sah er sich um. Pltzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebuden.

Er hrte „leise Schritte“ hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer wrde ihm schon folgen, spt in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Frucht seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehrten die Schritte hinter ihm zu einem der unzhligen Gesetzeshter dieser Stadt, und die sthlerne Acht um seine Handgelenke wrde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hren.

Gehetzt sah er sich um. Pltzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebuden. Beinahe wre er dabei ber den umgestrzten Mlleimer gefallen, der mitten im Weg lag. Er versuchte, sich in der Dunkelheit seinen Weg zu ertasten und erstarrte: Anscheinend gab es keinen anderen Ausweg aus diesem kleinen Hof als den Durchgang, durch den er gekommen war. Die Schritte wurden lauter und lauter, er sah eine dunkle Gestalt um die Ecke biegen. Fieberhaft irrten seine Augen durch die nchtliche Dunkelheit und suchten einen Ausweg. War jetzt wirklich alles vorbei, waren alle Mhe und alle Vorbereitungen umsonst?

Er presste sich ganz eng an die Wand hinter ihm und hoffte, der Verfolger wrde ihn bersehen, als pltzlich neben ihm mit kaum wahrnehmbarem Quietschen eine Tr im nchtlichen Wind hin und her schwang. Knnte dieses der flehentlich herbeigesehnte Ausweg aus seinem Dilemma sein? Langsam bewegte er sich auf die offene Tr zu, immer dicht an die Mauer gepresst. Wrde diese Tr seine Rettung werden? Er hrte leise Schritte hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer wrde ihm schon folgen, spt in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Frucht seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehrten die Schritte hinter ihm zu einem der unzhligen Gesetzeshter dieser Stadt, und die sthlerne Acht um seine Handgelenke wrde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hren. Gehetzt sah er sich um. Pltzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebuden.

2 Spiel

Gehetzt sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden. Beinahe wäre er dabei über den umgestrzten Mlleimer gefallen, der mitten im Weg lag. Er versuchte, sich in der Dunkelheit seinen Weg zu ertasten und erstarrte: Anscheinend gab es keinen anderen Ausweg aus diesem kleinen Hof als den Durchgang, durch den er gekommen war.

2.1 Spiel - Unterkapitel 1

Er hrte „leise Schritte“ hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer würde ihm schon folgen, spät in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Frucht seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehörten die Schritte hinter ihm zu einem der unzähligen Gesetzeshüter dieser Stadt, und die sthlerne Acht um seine Handgelenke würde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hren:

- Stop
- Stop
- Stop.

Gehetzt sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden. Beinahe wäre er dabei über den umgestrzten Mlleimer gefallen, der mitten im Weg lag. Er versuchte, sich in der Dunkelheit seinen Weg zu ertasten und erstarrte: Anscheinend gab es keinen anderen Ausweg aus diesem kleinen Hof als den Durchgang, durch den er gekommen war. Die Schritte wurden lauter und lauter, er sah eine dunkle Gestalt um die Ecke biegen. Fieberhaft irrten seine Augen durch die nchtliche Dunkelheit und suchten einen Ausweg. War jetzt wirklich alles vorbei, waren alle Mhe und alle Vorbereitungen umsonst [?]?

Er presste sich ganz eng an die Wand hinter ihm und hoffte, der Verfolger würde ihn bersehen, als plötzlich neben ihm mit kaum wahrnehmbarem Quietschen eine Tr im nchtlichen

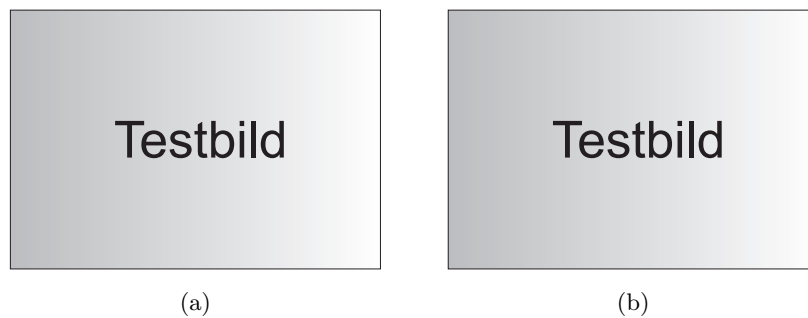


Abbildung 2.1: Testbilder

Wind hin und her schwang. Könnte dieses der flehentlich herbeigesehnte Ausweg aus seinem Dilemma sein? Langsam bewegte er sich auf die offene Tür zu, immer dicht an die Mauer gepresst. Würde diese Tür seine Rettung werden? Er hörte leise Schritte hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer würde ihm schon folgen, spät in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Früchte seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehörten die Schritte hinter ihm zu einem der unzähligen Gesetzesbrecher dieser Stadt, und die stählerne Axt um seine Handgelenke würde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hören. Gehetzt sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden.

2.2 Spiel - Unterkapitel 2

Er hörte „leise Schritte“ hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer würde ihm schon folgen, spät in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Früchte seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehörten die Schritte hinter ihm zu einem der unzähligen Gesetzesbrecher dieser Stadt, und die stählerne Axt um seine Handgelenke würde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hören:

$$\mu_x(y) = \begin{cases} 4^{\alpha_0} & \text{für } y \leq 3 \\ 4^{\alpha_1} & \text{für } y > 3 \end{cases} \quad (2.1)$$

mit

$$\alpha_0 = -\ln 2 \cdot y - \bar{y} \quad (2.2)$$

$$\alpha_1 = -\ln 2 \cdot y - \bar{y}. \quad (2.3)$$

Gehetzt sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden. Beinahe wäre er dabei über den umgestrzten Mlleimer gefallen, der mitten im Weg lag. Er versuchte, sich in der Dunkelheit seinen Weg zu ertasten und erstarrte: Anscheinend gab es keinen anderen Ausweg aus diesem kleinen Hof als den Durchgang, durch den er gekommen war. Die Schritte wurden lauter und lauter, er sah eine dunkle Gestalt um die Ecke biegen. Fieberhaft irrten seine Augen durch die nchtliche Dunkelheit und suchten einen Ausweg. War jetzt wirklich alles vorbei, waren alle Mhe und alle Vorbereitungen umsonst?

Er presste sich ganz eng an die Wand hinter ihm und hoffte, der Verfolger wrde ihn bersehen, als pltzlich neben ihm mit kaum wahrnehmbarem Quietschen eine Tr im nchtlichen Wind hin und her schwang. Knnte dieses der flehentlich herbeigesehnte Ausweg aus seinem Dilemma sein? Langsam bewegte er sich auf die offene Tr zu, immer dicht an die Mauer gepresst. Wrde diese Tr seine Rettung werden? Er hrte leise Schritte hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer wrde ihm schon folgen, spt in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Frchte seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehrten die Schritte hinter ihm zu einem der unzhligten Gesetzeshter dieser Stadt, und die sthlerne Acht um seine Handgelenke wrde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hren. Gehetzt sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden.

3 Struktur

Gehetzt sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden. Beinahe wäre er dabei über den umgestrzten Mlleimer gefallen, der mitten im Weg lag. Er versuchte, sich in der Dunkelheit seinen Weg zu ertasten und erstarrte: Anscheinend gab es keinen anderen Ausweg aus diesem kleinen Hof als den Durchgang, durch den er gekommen war.

3.1 Struktur - Unterkapitel 1

Er hrte „leise Schritte“ hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer würde ihm schon folgen, spät in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Früchte seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehörten die Schritte hinter ihm zu einem der unzähligen Gesetzesbrecher dieser Stadt, und die stählerne Acht um seine Handgelenke würde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hören.

Gehetzt sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden. Beinahe wäre er dabei über den umgestrzten Mlleimer gefallen, der mitten im Weg lag. Er versuchte, sich in der Dunkelheit seinen Weg zu ertasten und erstarrte: Anscheinend gab es keinen anderen Ausweg aus diesem kleinen Hof als den Durchgang, durch den er gekommen war. Die Schritte wurden lauter und lauter, er sah eine dunkle Gestalt um die Ecke biegen. Fieberhaft irrten seine Augen durch die nächtliche Dunkelheit und suchten einen Ausweg. War jetzt wirklich alles vorbei, waren alle Mühe und alle Vorbereitungen umsonst?

Er presste sich ganz eng an die Wand hinter ihm und hoffte, der Verfolger würde ihn bersehen, als plötzlich neben ihm mit kaum wahrnehmbarem Quietschen eine Tür im nächtlichen Wind hin und her schwang. Könnte dieses der flehentlich herbeigesehnte Ausweg aus seinem Dilemma sein? Langsam bewegte er sich auf die offene Tür zu, immer dicht an die Mauer gepresst. Würde diese Tür seine Rettung werden? Er hrte leise Schritte hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer würde ihm schon folgen, spät in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer sei-

Eingabe: Wert $x := 3$
Ausgabe: Wert für y
 $z = 2$
while ($z < 10$) **do**
 $x = x + z$
 for ($1 \leq a \leq z - 1$) **do**
 $z = z + 1$
 end for
end while

Algorithmus 3.1: Algorithmus

ner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Frucht seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehrten die Schritte hinter ihm zu einem der unzhligen Gesetzeshter dieser Stadt, und die sthlerne Acht um seine Handgelenke wrde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hren. Gehetzt sah er sich um. Pltzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebuden.

3.2 Struktur - Unterkapitel 2

Er presste sich ganz eng an die Wand hinter ihm und hoffte, der Verfolger wrde ihn bersehen, als pltzlich neben ihm mit kaum wahrnehmbarem Quietschen eine Tr im nchtlichen Wind hin und her schwang. Knnte dieses der flehentlich herbeigesehnte Ausweg aus seinem Dilemma sein? Langsam bewegte er sich auf die offene Tr zu, immer dicht an die Mauer gepresst. Wrde diese Tr seine Rettung werden? Er hrte leise Schritte hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer wrde ihm schon folgen, spt in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Frucht seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehrten die Schritte hinter ihm zu einem der unzhligen Gesetzeshter dieser Stadt, und die sthlerne Acht um seine Handgelenke wrde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hren. Gehetzt

Studium		
Fach	Dauer	Einkommen (€)
Info	2	12,75
MST	6	8,20
Informatik	14	10,00

Tabelle 3.1: Studium

sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden.

Er presste sich ganz eng an die Wand hinter ihm und hoffte, der Verfolger würde ihn bersehen, als plötzlich neben ihm mit kaum wahrnehmbarem Quietschen eine Tür im nächtlichen Wind hin und her schwang. Könnte dieses der flehentlich herbeigesehnte Ausweg aus seinem Dilemma sein? Langsam bewegte er sich auf die offene Tür zu, immer dicht an die Mauer gepresst. Würde diese Tür seine Rettung werden? Er hörte leise Schritte hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer würde ihm schon folgen, spät in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Früchte seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehörten die Schritte hinter ihm zu einem der unzähligen Gesetzesbrecher dieser Stadt, und die stählerne Axt um seine Handgelenke würde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hören. Gehetzt sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden.

Er hörte „leise Schritte“ hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer würde ihm schon folgen, spät in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Früchte seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehörten die Schritte hinter ihm zu einem der unzähligen Gesetzesbrecher dieser Stadt, und die stählerne Axt um seine Handgelenke würde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hören.

Er hörte leise Schritte hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer würde ihm schon folgen, spät in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Früchte seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehörten die Schritte hinter ihm zu einem der unzähligen Gesetzesbrecher dieser Stadt, und die stählerne Axt um seine Handgelenke würde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hören. Gehetzt sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden. Beinahe wäre er dabei über den umgestrzten Müllimer gefallen, der mitten im Weg lag. Er versuchte, sich in der Dunkelheit seinen Weg zu ertasten und erstarrte: Anscheinend gab es keinen anderen Ausweg aus diesem kleinen Hof als den Durchgang, durch den er gekommen war. Die Schritte wurden lauter und lauter, er sah eine dunkle Gestalt um die Ecke biegen. Fieberhaft irrten seine Augen durch die nächtliche Dunkelheit und suchten einen Ausweg. War jetzt wirklich alles vorbei, waren alle Mühe und alle Vor-



(a) testbild2a



(b) testbild2b



(c) testbild2c



(d) testbild2d

Abbildung 3.1: Weitere Testbilder

bereitungen umsonst? Er presste sich ganz eng an die Wand hinter ihm und hoffte, der Verfolger wrde ihn bersehen, als pltzlich neben ihm mit kaum wahrnehmbarem Quietschen eine Tr im nchtlichen Wind hin und her schwang. Knnte dieses der flehentlich herbeigesehnte Ausweg aus seinem Dilemma sein? Langsam bewegte er sich auf die offene Tr zu, immer dicht an die Mauer gepresst. Wrde diese Tr seine Rettung werden?

4 Spiel Logik

Gehetzt sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden. Beinahe wäre er dabei über den umgestrzten Mlleimer gefallen, der mitten im Weg lag. Er versuchte, sich in der Dunkelheit seinen Weg zu ertasten und erstarrte: Anscheinend gab es keinen anderen Ausweg aus diesem kleinen Hof als den Durchgang, durch den er gekommen war.

4.1 Spiel Logik - Unterkapitel 1

Er hörte „leise Schritte“ hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer würde ihm schon folgen, spät in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Früchte seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehörten die Schritte hinter ihm zu einem der unzähligen Gesetzesbrecher dieser Stadt, und die stählerne Acht um seine Handgelenke würde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hören.

Gehetzt sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden. Beinahe wäre er dabei über den umgestrzten Mlleimer gefallen, der mitten im Weg lag. Er versuchte, sich in der Dunkelheit seinen Weg zu ertasten und erstarrte: Anscheinend gab es keinen anderen Ausweg aus diesem kleinen Hof als den Durchgang, durch den er gekommen war. Die Schritte wurden lauter und lauter, er sah eine dunkle Gestalt um die Ecke biegen. Fieberhaft irrten seine Augen durch die nächtliche Dunkelheit und suchten einen Ausweg. War jetzt wirklich alles vorbei, waren alle Mühe und alle Vorbereitungen umsonst?

Er presste sich ganz eng an die Wand hinter ihm und hoffte, der Verfolger würde ihn bersehen, als plötzlich neben ihm mit kaum wahrnehmbarem Quietschen eine Tür im nächtlichen Wind hin und her schwang. Könnte dieses der flehentlich herbeigesehnte Ausweg aus seinem Dilemma sein? Langsam bewegte er sich auf die offene Tür zu, immer dicht an die Mauer gepresst. Würde diese Tür seine Rettung werden? Er hörte leise Schritte hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer würde ihm schon folgen, spät in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer sei-

Eingabe: Wert $x := 3$
Ausgabe: Wert für y
 $z = 2$
while ($z < 10$) **do**
 $x = x + z$
 for ($1 \leq a \leq z - 1$) **do**
 $z = z + 1$
 end for
end while

Algorithmus 4.1: Algorithmus

ner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Frucht seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehrten die Schritte hinter ihm zu einem der unzhligen Gesetzeshter dieser Stadt, und die sthlerne Acht um seine Handgelenke wrde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hren. Gehetzt sah er sich um. Pltzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebuden.

4.2 Spiel Logik - Unterkapitel 2

Er presste sich ganz eng an die Wand hinter ihm und hoffte, der Verfolger wrde ihn bersehen, als pltzlich neben ihm mit kaum wahrnehmbarem Quietschen eine Tr im nchtlichen Wind hin und her schwang. Knnte dieses der flehentlich herbeigesehnte Ausweg aus seinem Dilemma sein? Langsam bewegte er sich auf die offene Tr zu, immer dicht an die Mauer gepresst. Wrde diese Tr seine Rettung werden? Er hrte leise Schritte hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer wrde ihm schon folgen, spt in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Frucht seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehrten die Schritte hinter ihm zu einem der unzhligen Gesetzeshter dieser Stadt, und die sthlerne Acht um seine Handgelenke wrde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hren. Gehetzt

Studium		
Fach	Dauer	Einkommen (€)
Info	2	12,75
MST	6	8,20
Informatik	14	10,00

Tabelle 4.1: Studium

sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden.

Er presste sich ganz eng an die Wand hinter ihm und hoffte, der Verfolger würde ihn bersehen, als plötzlich neben ihm mit kaum wahrnehmbarem Quietschen eine Tür im nächtlichen Wind hin und her schwang. Könnte dieses der flehentlich herbeigesehnte Ausweg aus seinem Dilemma sein? Langsam bewegte er sich auf die offene Tür zu, immer dicht an die Mauer gepresst. Würde diese Tür seine Rettung werden? Er hörte leise Schritte hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer würde ihm schon folgen, spät in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Früchte seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehörten die Schritte hinter ihm zu einem der unzähligen Gesetzesbrecher dieser Stadt, und die stählerne Axt um seine Handgelenke würde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hören. Gehetzt sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden.

Er hörte „leise Schritte“ hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer würde ihm schon folgen, spät in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Früchte seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehörten die Schritte hinter ihm zu einem der unzähligen Gesetzesbrecher dieser Stadt, und die stählerne Axt um seine Handgelenke würde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hören.

Er hörte leise Schritte hinter sich. Das bedeutete nichts Gutes. Wer würde ihm schon folgen, spät in der Nacht und dazu noch in dieser engen Gasse mitten im bel beleumundeten Hafenviertel? Gerade jetzt, wo er das Ding seines Lebens gedreht hatte und mit der Beute verschwinden wollte! Hatte einer seiner zahllosen Kollegen dieselbe Idee gehabt, ihn beobachtet und abgewartet, um ihn nun um die Früchte seiner Arbeit zu erleichtern? Oder gehörten die Schritte hinter ihm zu einem der unzähligen Gesetzesbrecher dieser Stadt, und die stählerne Axt um seine Handgelenke würde gleich zuschnappen? Er konnte die Aufforderung stehen zu bleiben schon hören. Gehetzt sah er sich um. Plötzlich erblickte er den schmalen Durchgang. Blitzartig drehte er sich nach rechts und verschwand zwischen den beiden Gebäuden. Beinahe wäre er dabei über den umgestrzten Müllimer gefallen, der mitten im Weg lag. Er versuchte, sich in der Dunkelheit seinen Weg zu ertasten und erstarrte: Anscheinend gab es keinen anderen Ausweg aus diesem kleinen Hof als den Durchgang, durch den er gekommen war. Die Schritte wurden lauter und lauter, er sah eine dunkle Gestalt um die Ecke biegen. Fieberhaft irrten seine Augen durch die nächtliche Dunkelheit und suchten einen Ausweg. War jetzt wirklich alles vorbei, waren alle Mühe und alle Vor-



(a) testbild2a



(b) testbild2b



(c) testbild2c



(d) testbild2d

Abbildung 4.1: Weitere Testbilder

bereitungen umsonst? Er presste sich ganz eng an die Wand hinter ihm und hoffte, der Verfolger wrde ihn bersehen, als pltzlich neben ihm mit kaum wahrnehmbarem Quietschen eine Tr im nchtlichen Wind hin und her schwang. Knnte dieses der flehentlich herbeigesehnte Ausweg aus seinem Dilemma sein? Langsam bewegte er sich auf die offene Tr zu, immer dicht an die Mauer gepresst. Wrde diese Tr seine Rettung werden?

5 Probleme und Lösungen

Im folgendem Abschnitt werden einige Probleme, die bei der Implementierung des Projektes aufgekommen sind, beschrieben und des weiteren werden verschiedenen Lösungsansätzen dazu vorgestellt.

5.1 Bewegung der Schlange

Bei der Implementation der Schlange wurde am Anfang erst ein Quadrat erstellt, danach musste die Bewegung hinzugefügt werden. Da am Anfang noch keine Bildschirmsrate gab, konnte die Schlange in jede Richtung in Echtzeit laufen, je nach Eingabe der Richtung. Um die Schlange in direkter Diagonalen Richtungen zu vermeiden, wurde die Bewegung in Horizontaler- und Vertikaler-Achse beschränkt. Das Problem war, dass die Schlange in die entgegengesetzte Richtung laufen kann, d.h. die Schlange konnte durch sich selbst durchlaufen.

Der erste Lösungsansatz war mit Hilfe von einer Variable die aktuelle Richtung zu speichern um je nachdem in die andere Achse zu laufen. Damit wird verhindert direkt in die entgegengesetzte Richtung zu laufen. Jedoch wurde das Problem noch nicht behoben, da durch gleichzeitige benutzen von mehreren Richtungseingaben die Variable eine falsche Richtung erhält und somit die entgegengesetzte Richtung erlaubt. Dies kann so schnell passieren, sodass die Schlange die zweite Richtung nicht wahrnimmt und sofort in die entgegengesetzte Richtung läuft.

Deshalb gab es es eine endgültigen Lösungsansatz, welcher mit zwei Variablen und mit der Methode, die jeden Schritt der Schlange verarbeitet, arbeitet. Die Variablen sind dabei einmal *p1Direction* (für Player1 und Player2 *p2Direction*) für die aktuelle Richtung und *p1NextDirection* (für Player1 und Player2 *p2NextDirection*) für die nächste Richtung. Die Idee mit dem verhindern der Achse bleibt. Jedoch wird die aktuelle Richtung erst der neuen Richtung gesetzt, sobald die Schlange sich um ein Feld bewegt.

5.2 Elemente Erzeugen

5.3 Spielleistung

Appendix

Abbildungsverzeichnis

2.1	Testbilder	4
3.1	Weitere Testbilder	10
4.1	Weitere Testbilder	14

Algorithmenverzeichnis

3.1	Ein Algorithmus	8
4.1	Ein Algorithmus	12

List of Source Codes

Eidesstattliche Versicherung

Name, Vorname

Matr.-Nr.

Ich versichere hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit/Masterarbeit* mit dem Titel

selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht habe. Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie wörtliche und sinngemäße Zitate kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Ort, Datum

Unterschrift

*Nichtzutreffendes bitte streichen

Belehrung:

Wer vorsätzlich gegen eine die Täuschung über Prüfungsleistungen betreffende Regelung einer Hochschulprüfungsordnung verstößt, handelt ordnungswidrig. Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße von bis zu 50.000,00 € geahndet werden. Zuständige Verwaltungsbehörde für die Verfolgung und Ahndung von Ordnungswidrigkeiten ist der Kanzler/die Kanzlerin der Technischen Universität Dortmund. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches kann der Prüfling zudem exmatrikuliert werden. (§ 63 Abs. 5 Hochschulgesetz - HG -)

Die Abgabe einer falschen Versicherung an Eides statt wird mit Freiheitsstrafe bis zu 3 Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

Die Technische Universität Dortmund wird gfls. elektronische Vergleichswerkzeuge (wie z.B. die Software „turnitin“) zur Überprüfung von Ordnungswidrigkeiten in Prüfungsverfahren nutzen.

Die oben stehende Belehrung habe ich zur Kenntnis genommen:

Ort, Datum

Unterschrift