Proseminar Wintersemester 2007 / 2008

DOXYGEN

source code documentation generator tool

Johannes Blatz

Medizinische Informatik / 4. Semester

Wilhelm- Busch- Str. 2

76684 Östringen

Email: johannes.blatz@onlinemed.de

Universität Heidelberg / Hochschule Heilbronn

Inhaltsverzeichnis

Einleitung3	į
Hintergrund zu Doxygen4	ŀ
Alternative Dokumentationssysteme4	ŀ
Stand der Entwicklung4	ŀ
Installation5)
Installationsvoraussetzungen5)
Durchführen der Installation5)
Empfehlenswertes Plug-In7	,
Plug-In: Graphviz7	,
Einrichten und erste Schritte mit Doxygen – der doxywizard8	,
Interessante Zusatzmöglichkeiten14	ŀ
Graphviz Plug-In einbinden1 ϵ	,
Die fertige Dokumentation20	1
Erweiterte Funktionen	•
Präsentation der Suchfunktion und von Graphviz23	,
Das Dokumentieren24	ŀ
Doxygen- Tags26	,
HTML- Tags27	,
Alternativen	,
Diskussion	ł
Bekannte Beispiele, in denen Doxygen eingesetzt wird)
Quellenverzeichnis	•
Downloadverzeichnis	

Einleitung

Diese Ausarbeitung soll Sie in das Dokumentationstool Doxygen, ein Open Source Dokumentationssystem für annähernd alle wichtigen Programmiersprachen, einführen. Es folgen Informationen zu Installation, Verwendung, Nutzen und eventuelle Vor- bzw. Nachteile der Software.

Die Zielgruppe dieser Arbeit sind Menschen, die sich mit Softwareentwicklung und deren Dokumentation befassen. Aus diesem Grund wird ein grundsätzliches Softwareentwicklungsverständnis vorausgesetzt. Alle aufgeführten Beispiele sind in der Programmiersprache Java verfasst.

Dieses Dokument ist als Projektarbeit eines Seminars für Entwicklungswerkzeuge entstanden und führt Softwareentwickler in den Umgang mit dem Dokumentationstool Doxygen ein. Ziel ist es, alle wichtigen Grundfunktionen zu erläutern und deren Nutzen anhand von Beispielen schlüssig darzustellen.

Das Referat befasst sich mit der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokumentes aktuellen Version 1.5.4 der Doxygen- Software. Es ist nicht auszuschließen, dass die Bedienung der Software in zukünftigen Versionen abweichen kann.

Man sollte deshalb zu jeder Version der Software die offiziellen Benutzerhandbücher studieren.

Hintergrund zu Doxygen

Für nahezu jede Programmiersprache existiert eineigenes Dokumentationssystem, teilweise gibt es sogarmehrere parallel. Doxygen stellt einDokumentationssystem dar, das in allen gängigenProgrammiersprachen eingesetzt werden kann. Der großeVorteil hierbei liegt darin, dass jedes



Abbildung 1: Doxygen- Logo (Dimitri van Heesch)

Dokumentationssystem seine eigene Grammatik, Richtlinien und einen eigene Stil besitzt, die untereinander meist inkompatibel sind. Mit Doxygen können eine Grammatik und ein Stil in allen Entwicklungsaufgaben eingesetzt werden. Ferner wird die Übersichtlichkeit der Dokumentationen verschiedener Projekte erhöht, da jedes Dokumentationssystem seine spezifische Ausgabe und Logik besitzt. Durch den Einsatz eines einzigen Systems sieht die Dokumentation eines Java-, C++- oder Web- Projekts immer gleich aus, wodurch die Analyse deutlich vereinfacht wird.

Alternative Dokumentationssysteme

Neben Doxygen existiert eine Reihe weiterer Dokumentationssysteme mit oftmals hoher Verbreitung. Eines der bekanntesten Beispiele ist Javadoc. Die meisten dieser Systeme arbeiten nur mit einer spezifischen Programmiersprache zusammen, im Falle von Javadoc nur mit Java. Doxygen unterstützt Javadoc, wodurch der einfache Javadoc- Stil in allen Programmiersprachen angewendet werden kann, auch weit über die Grenzen von Java hinaus.

Stand der Entwicklung

Das Projekt wurde 1997 gestartet und verfolgt, wie fast jedes Internetprojekt, die These, dass die Entwicklung niemals abgeschlossen ist und somit der Beta- Status niemals verlassen werden kann. Es findet sich immer Raum für neue Innovationen und Verbesserungen.

Installation

Doxygen ist für alle gängigen Plattformen wie Windows, Linux, Solaris, BeOS, IRIX, OS/2, FreeBSD und Mac OS X verfügbar. In dieser Ausarbeitung wird die Stand- Alone- Version für Windows beschrieben, die eine eigene Benutzeroberfläche (GUI) mit Assistenten besitzt, die derzeit nicht für alle Plattformen verfügbar sind. Alle vorhandenen Versionen können unter (1) des Downloadverzeichnisses heruntergeladen werden.

Installationsvoraussetzungen

Die hier vorgeführte Installationsroutine ist für alle Windowsversionen ab Windows 95 bis Windows Vista gültig und getestet.

Durchführen der Installation



Abbildung 2: Startbildschirm des Setup- Programms (Screenshot)

Die Version für Windows besitzt ein eigenes Setup- Programm, das die Installation stark vereinfacht.

Doxygen wird unter der GNU GENERAL PUBLIC LICENSE in der Version 2 veröffentlicht.

Standardmäßig bringt Doxygen bereits einige Beispielprojekte mit sich, die den Einstieg deutlich vereinfachen.

/hich components should be installed?	
elect the components you want to install; clear the c stall. Click Next when you are ready to continue.	components you do not want to
ull Installation	•
doxygen Core Installation	4,9 MB
🗸 doxywizard GUI	4,1 MB
🛿 doxygen manual (HTML)	1,8 MB
🛿 doxygen manual (compressed HTML)	0,8 MB
☑ doxygen Example Projects	0,9 MB
urrent selection requires at least 12,9 MB of disk spa	ace.

Abbildung 3: Mitgelieferte Pakete des Setup- Programms (Screenshot)

Empfehlenswertes Plug-In

Plug-In: Graphviz

Graphviz ist eine Software zur Visualisierung von Graphen, die in Doxygen Zusammenhänge von Klassen und Methoden übersichtlich darstellen kann. Veröffentlicht wurde Graphviz unter der GPL GENERAL PUBLIC LICENSE in der Version 1.0 und ist für alle wichtigen Plattformen verfügbar. Beschrieben wird hier, wie bereits bei Doxygen angekündigt, nur die Windows- Version 2.16.1.

Verfügbar sind alle Versionen als Download unter (2) des Downloadverzeichnisses



Abbildung 4: Beispielgraph (Ian Darwin und Greoff Collyer)

Einrichten und erste Schritte mit Doxygen – der doxywizard

In den folgenden Abschnitten wird der Einstieg in Doxygen anhand eines einfachen Java- Beispiels erklärt. Das Beispiel hat den Namen "DoxygenTestProjekt" und besitzt nur eine Klasse "Test".

틎 Java - DoxygenTestProjekt/src/Test.java	- Eclipse Platform				o x
File Edit Source Refactor Navigate	Search Project Run Window Help				
📑 • 🗟 🊔 🎋 • 🔕 • 🍇 •	🍰 📽 🎯 두 🧶 🖉 🌠 📚 👌 두 🖓 두 🌣 수 두 수 두			😭 🐉 Java	**
📲 Package 🛛 🍃 Hierarch 🗖 🗖	🕽 Test.java 🛛				- 8
Package 23 B Hierarch C C C C C C C C C C C C C C C C C C C	<pre>Problems @ Javadoc [] Declaration [] Console 23 </pre>	cudenten.	8		
	<terminated> Test [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.6.0_02\bin\javaw.exe (29.12.200)</terminated>	17:00:56)			
< <u> </u>	Hallo Ihr lieben Studenten				*
•	Writable	Smart Insert	29 : 56		

Abbildung 5: Einfaches Java- Beispiel zur Dokumentationsdemonstration (Screenshot)

Das Beispiel dient ausschließlich der Demonstration der einfachsten Funktionen.

Die Einrichtung von Doxygen erfolgt über eine eigene Oberfläche, die in dieser Form derzeit nicht für alle Plattformen zur Verfügung steht.

File Help Step 1: Configure doxygen Choose one of the following ways to configure doxygen Witzard Expert Load Step 2: Save the configuration file Save Status: not saved Step 3: Specify the directory from which to run doxygen Working directory: Select Step 4: Run doxygen Statu Status: not running Output produced by doxygen	Doxygen GUI frontend	
Step 1: Configure doxygen Choose one of the following ways to configure doxygen Witzard Expert Load Step 2: Save the configuration file Save Status: not saved Step 3: Specify the directory from which to run doxygen Working directory: Select Step 4: Run doxygen Start Status: not running Output produced by doxygen	File Help	
Choose one of the following ways to configure doxygen Witzard Expert Load Step 2: Save the configuration file	Step 1: Configure doxygen	
Wizard Expert Load Step 2: Save the configuration file	Choose one of the following ways to configure doxygen	
Step 2: Save the configuration file Save Status: not saved Step 3: Specify the directory from which to run doxygen Working directory: Select Step 4: Run doxygen Start Status: not running Output produced by doxygen	Wizard Expert Load	
Save Status: not saved Step 3: Specify the directory from which to run doxygen Working directory: Select Step 4: Run doxygen Start Status: not running Output produced by doxygen	Step 2: Save the configuration file	
Step 3: Specify the directory from which to run doxygen Working directory: Select Step 4: Run doxygen Start Status: not running Output produced by doxygen	Save Status: not saved	
Working directory: Select Step 4: Run doxygen Start Start Status: not running Output produced by doxygen Save log	Step 3: Specify the directory from which to run doxygen	
Step 4: Run doxygen Start Status: not running Output produced by doxygen	Working directory:	Select
Start Status: not running Save log Output produced by doxygen	Shar 4 Due demons	
Start Status: not running Save log Output produced by doxygen	Step 4: Run doxygen	
Output produced by doxygen	Start Status: not running	Save log
	Output produced by doxygen	
	1	

Abbildung 6: Die Benutzeroberfläche von Doxygen (Screenshot)

Doxygen arbeitet grundsätzlich unter allen Plattformen mit einer Konfigurationsdatei, in der gespeichert ist, wie Doxygen bei der Erstellung der Dokumentation vorgehen soll. Bei der Erstellung dieser Konfigurationsdatei hilft der "doxywizard", zu dem man gelangt, indem man auf "Wizard" klickt.

Project Mode	Output Diagrams
Provide some informa	ation about the project you are documenting
Project name	e: Doxygen Test Projekt
Project version or id	d: 1.0
Specify the directory	to scan for source code
Source code director	y: space/DoxygenTestProjekt/src Select
Scan recursively	
Specify the directory	where doxygen should put the generated documentation
Destination directory:	cspace/DoxygenTestProjekt/doc Select

Abbildung 7: Der doxywizard, Registerkarte "Project" (Screenshot)

Es folgt in der Registerkarte "Project" die Eingabe des Projektnamens und dessen Version. Diese Angaben werden sich später auch in der Überschrift der generierten Dokumentation wiederfinden.

Darunter wird das Verzeichnis angegeben, in welchem sich die Quellcode- Dateien befinden. Wird mit Unterverzeichnissen gearbeitet, sollte der Haken bei "Scan recursively" gesetzt werden.

Daraufhin wird ausgewählt, in welches Verzeichnis die Dokumentation ausgegeben und gespeichert werden soll. Es wird empfohlen hierfür ein eigenes Verzeichnis innerhalb des Projektverzeichnisses anzulegen, beispielsweise im Stil von Javadoc mit dem Namen "doc".

Project Mode Output Diagrams		
Select the desired extraction mode:		
 Documented entities only 		
All entities		
Include cross-referenced source code in the outp	ut	
Calast amorphism language to optimize the secult of	for	
select programming language to optimize the results r	or	
Optimize for C++ output		
 Optimize for Java output 		
Optimize for C output		
Optimize for C# output		
		ncel
		nool

Abbildung 8 Der doxywizard, Registerkarte "Mode" (Screenshot)

Auf der folgenden Registerkarte "Mode" kann festgelegt werden, für welche Art von Code die Dokumentation optimiert werden soll. In unserem Beispiel handelt es sich um Java- Code. Im Allgemeinen unterscheiden die Optimierungen für eine der Programmiersprachen kaum.

Die übrigen Einstellungen können in der Regel unverändert bleiben.

Project Mode Output	Diagrams
Output format(s) to generate —	
HTML	
plain HTML	
O with frames and a nav	rigation tree
O prepare for compresse	ed HTML (.chm)
With search function	(requires PHP enabled web server)
LaTeX	
C as intermediate format	for hyperlinked PDF
${f c}$ as intermediate format	for PDF
as intermediate format	for PostScript
Man pages	
Rich Text Format (RTF)	
XML	
	OK Cancel

Abbildung 9 Der doxywizard, Registerkarte "Output" (Screenshot)

In der Registerkarte "Output" kann angegeben werden, in welcher Form die Dokumentation erstellt werden soll. Es werden einige Formate unterstützt, jedoch ist nicht jede Form zu empfehlen. Über die LaTeX- Ausgabe, kann mit einem LaTeX- Compiler später eine PDF- Datei generiert werden. Ebenfalls möglich ist die Ausgabe als XML- Datei und im RTF- Format, das mit allen gängigen Textverarbeitungsprogrammen geöffnet werden kann.

Die beste Wahl stellt jedoch das HTML- Format da, da hier am elegantesten innerhalb eines Browsers durch die Methoden und Klassen über Hyperlinks navigiert werden kann. Darüberhinaus lässt sich in die HTML- Ausgabe eine PHP- basierte Suche integrieren, auf die in den folgenden Kapiteln weiter eingegangen wird.

Project Mode Output Diagrams	
-Diagrams to generate	
C No diagrams	
C Use built-in class diagram generator	
 Use dot tool from the GraphViz package to generate 	
✓ Class diagrams	
Collaboration diagrams	
Include dependency graphs	
Included by dependency graphs	
 Overall Class hierarchy 	
Call graphs	
ОК	Cancel

Abbildung 10 Der doxywizard, Registerkarte "Diagrams" (Screenshot)

Die letzte Registerkarte "Diagrams" befasst sich mit dem zuvor angesprochenen Plug-In "Graphviz", das aus dem Quellcode und generierten Daten von Doxygen ein übersichtliches Diagramm für Methoden und Klassen erstellen kann. Die hier abgebildeten Einstellungen dürften für die meisten Ansprüche optimal sein.

Das Plug-In "Graphviz" muss in Doxygen noch eingebunden und eingerichtet werden. Wie dies funktioniert, erfahren Sie im nächsten Kapitel.

Interessante Zusatzmöglichkeiten

Klicken Sie auf der Doxygen- Benutzeroberfläche auf "Expert…". Wählen Sie in dem nun geöffneten Fenster die Registerkarte "Project" aus.

Doxy	gen GUI frontend
ile H	doxywizard
Step 1	Project Build Messages Input Source Browser Index HTML LaTeX R +
Choos	DOXYFILE_ENCODING UTF-8
VVI	PROJECT_NAME Doxygen Test Projekt
Step 2	PROJECT_NUMBER 1.0
	OUTPUT_DIRECTORY D:/Informatik/Java/workspace/DoxygenTestProjekt/doc2
Step 3	CREATE_SUBDIRS
Workir	OUTPUT_LANGUAGE German 💌
Step 4	✓ BRIEF_MEMBER_DE Czech ✓ REPEAT_BRIEF Danish Dutch Danish Danish
	ABBREVIATE_BRIEF English + -
Cene	French
Gene	German
Gene	Greek
Gene	Italian V
De	
6	

Abbildung 11: Der doxywizard im Expertenmodus, Registerkarte "Project" (Screenshot)

Unter dem Punkt "OUTPUT_LANGUAGE" haben Sie die Möglichkeit eine Sprache auszuwählen, in welcher später die Menüs und die Struktur der Dokumentation ausgegeben werden soll. Standardmäßig ist Englisch eingestellt, was besonders für große und internationale Projekte zu empfehlen ist.

In diesem Expertenmodus existiert ebenfalls die Registerkarte "Source Browser", welche weitere interessante Optionen zur Verfügung stellt.

Doxyg	en GUI frontend 2 2 23	7
Step 1	Project Build Messages Input Source Browser Index HTML LaTeX R	
Choos Wi Step 2 Si Step 3 Workir Step 4	 ✓ SOURCE_BROWSER ☐ INLINE_SOURCES ✓ STRIP_CODE_COMMENTS ☐ REFERENCED_BY_RELATION ☐ REFERENCES_RELATION ✓ REFERENCES_LINK_SOURCE ☐ USE_HTAGS ☐ VERBATIM_HEADERS 	
Output Gene Gene Gene Gene Gene Gene ••• Do	OK Help	g

Abbildung 12: Der doxywizard im Expertenmodus, Registerkarte "Source Browser" (Screenshot)

Das Setzen des Hakens vor "SOURCE_BROWSER" bewirkt, dass in die Dokumentation zusätzlich zur eigentlichen Dokumentation eine Liste mit den Quellcodedateien eingebunden wird. Diese Quellcodedateien liegen ohne Dokumentation vor, jedoch kann auf zuvor dokumentierte Einträge (Variablen, Methoden, etc.) geklickt werden, wodurch man direkt zur passenden Dokumentation des entsprechenden Eintrages geleitet wird.

Der Expertenmodus bietet im Allgemeinen sehr viele Einstellungsmöglichkeiten. Eine vollständige Auflistung mit Kurzerklärung ist im Handbuch zu Doxygen zu finden, das auf der Homepage des Projekts zum Download bereitsteht. Den Link zum Projekt finden sie unter (1) im Downloadverzeichnis.

Graphviz Plug-In einbinden

Klicken Sie auf der Doxygen- Benutzeroberfläche auf "Expert…". Wählen Sie in dem nun geöffneten Fenster die Registerkarte "Dot" aus.

ී Doxygen GUI frontend	
doxywizard	? ×
HTML LaTeX RTF Man XML DEF PerlMod Preprocessor External	Dot Search
DOT_PATH //Graphviz2.16/bin	Folder
DOTFILE_DIRS + ·	Select
DOT_GRAPH_MAX_NODES 50 🚖	
MAX_DOT_GRAPH_DEPTH 1000 🚖	
 ✓ DOT_TRANSPARENT ✓ DOT_MULTI_TARGETS ✓ GENERATE_LEGEND ✓ DOT_CLEANUP 	<u> </u>
OF	K Help

Abbildung 13: Der doxywizard im Expertenmodus, Registerkarte "Dot" (Screenshot)

Um Graphviz einzubinden, geben Sie unter "DOT_PATH" den Pfad zu den ausführbaren Dateien von Graphviz an, in der aktuellen Version heißt dieses Verzeichnis "bin".

Die Einstellung "DOT_GRAPH_MAX_NODES" legt fest, aus wie vielen Knotenpunkten der zu erstellende Graph maximal bestehen darf. Je nach Projektgröße muss diese Option entsprechend angepasst werden, da es bei einem zu kleinen Wert zum Programmabsturz kommt. Nachdem Sie mit "OK" bestätigt haben, sind alle Einstellungen für die Konfigurationsdatei getätigt. Speichern Sie daraufhin die Konfigurationsdatei, indem Sie in "Step 2" auf "Save…" klicken.

Doxygen GUI frontend	
File Help	
Step 1: Configure doxygen	
Choose one of the following ways to configure doxygen	
Wizard Expert Load	
Step 2: Save the configuration file	
Save Status: saved	
Step 3: Specify the directory from which to run doxygen	
Working directory:	Select
Step 4: Run doxygen	
Start Status: not running	Save log
Output produced by doxygen	
Configuration saved	

Abbildung 14: Die Benutzeroberfläche von Doxygen nach Speicherung der Konfiguration (Screenshot)

Wählen Sie im folgenden Schritt das Arbeitsverzeichnis für Doxygen aus, in welchem temporäre Dateien zwischengespeichert werden können.

Doxygen GUI frontend	
File Help	
Step 1: Configure doxygen	
Choose one of the following ways to configure doxygen	
Wizard Expert Load	
Step 2: Save the configuration file	
Save Status: saved	
Step 3: Specify the directory from which to run doxygen	
Working directory: //DoxygenTestProjekt	Select
Step 4: Run doxygen	
Start Status: not running	Save log
Output produced by doxygen	

Abbildung 15: Die Benutzeroberfläche von Doxygen nach Angabe des Arbeitsverzeichnisses (Screenshot)

Nun sind alle Einstellungen getätigt und die Dokumentation kann erstellt werden, indem Sie in "Step 4" auf "Start" klicken.

Doxygen GUI frontend	
File Help	
Step 1: Configure doxygen	
Choose one of the following ways to configure doxygen	
Wizard Expert Load	
Step 2: Save the configuration file	
Save Status: saved	
Step 3: Specify the directory from which to run doxygen	
Working directory: //DoxygenTestProjekt	Select
Step 4: Run doxygen	
Start Status: not running	Save log
Output produced by doxygen	
Generating graph info page	
Generating file index Generating example index	
Generating file member index	
Generating page index	
Doxygen nas iffistieu	_
,	_

Abbildung 16: Die Benutzeroberfläche von Doxygen nach Fertigstellung der Dokumentation (Screenshot)

Sobald der Vorgang mit der Meldung "*** Doxygen has finished" beendet wurde, finden Sie die komplette Dokumentation unter dem zuvor angegeben Dokumenationspfad.

Die fertige Dokumentation

Nachdem die Dokumentation erstellt wurde, kann Sie unter dem Dokumentationspfad gefunden werden. Laden Sie Startseite "index.html".

	Doxygen Test Projekt Documentation
	1.0
	Generated on Sat Dec 29 17:05:09 2007 for Doxygen Test Projekt by
_	

Abbildung 17: Startseite der Dokumentation (Screenshot)

Indem Sie auf "Classes" klicken, werden alle vorhanden Klassen aufgelistet. In unserem Beispielprojekt befindet sich nur die Klasse "Test". Wenn Sie auf die gewünschte Klasse klicken, öffnet sich die dazugehörige Klassenreferenz mit allen öffentlichen Methoden und Variablen.

	Test Class Reference	Î.
ist of all members.		
Public Member Functions		
Test ()		
static Public Member Functions		
static void main (String[] args)		
ackage Functions		
void begruesseWelt (String zuhoerer)		
Detailed Description		
lasse zum Präsentieren der Funktionalität vo	Doxygen.	E
uthor: Herr Johannes Blatz		
'ersion: 1.0		
Constructor & Destructor Document	tion	
Test.Test ()		
Der Kontruktor der Klasse.		
lember Function Documentation		
static void Test.main (String[] args) [s	atic]	
Die Main- Methode der Klasse.		
Parameters: args		

Abbildung 18: Klassenreferenz innerhalb der Dokumentation (Screenshot)

Die Diagramme, die Graphviz erstellt, befassen sich mit der Zusammenarbeit und Abhängigkeit von Klassen. Da hier nur eine Klasse zum Einsatz kommt, wird diese Funktion in einem späteren Kapitel an einem umfangreicheren Projekt vorgeführt.

Erweiterte Funktionen

Doxygen bietet eine interessante Funktionalität gegenüber anderen Systemen. So lässt sich in jede Dokumentation eine auf PHP basierte Suchfunktion einbauen, die die Navigation durch den Pool an Methoden und Variablen deutlich vereinfachen kann.

Natürlich steht diese Funktionalität nur zur Verfügung, wenn die Dokumentation unter einem Webserver ausgeführt wird, der PHP unterstützt. Um diese Funktion lokal auf einem Rechner nutzen zu können, bietet sich das "XAMPP"- Projekt an, das auf einem lokalen Rechner den Apache-Webserver mit PHP- Unterstützung und geringstem Aufwand installiert.

Es handelt sich dabei um ein Open Source- Projekt, das auf der Internetseite (3) des Downloadverzeichnisses heruntergeladen werden kann.

Die Bedienung der Software fällt sehr leicht, es muss lediglich durch einen Klick auf "Start" der Serverdienst "Apache" aktiviert werden.

8	ХАМР	P Control P	anel	Service	SCM
Modules	Apache MySql FileZilla Mercury	Running	Stop Start Start Start	Admin Admin Admin Admin	Status Refresh Explore Help Exit
XAMPP Co Windows Current Install Status C Busy Apache s	ntrol Pan 5.1 Build Directory Directory heck OR tarted [P	el Versio 2600 Pla : c:\xamp : c:\xamp ort 80]	n 2.5 (9. ľ tform 2 Sei p p	May, 2007) wice Pack 2	

Abbildung 19: XAMPP- Control Panel zur Steuerung des Webservers (Screenshot)

Der Serverdienst beachtet nur die Dateien, die sich in dem dafür vorgesehenen Verzeichnis befinden. Das Verzeichnis liegt im Stammordner, in welchen die Software installiert wurde. In diesem Stammordner öffnen Sie das Verzeichnis "htdocs" und darin das Unterverzeichnis "xampp". In dieses Verzeichnis können Sie alle Dateien speichern, die Sie mit PHP- Technologie ausführen möchten. Ihre nun gespeicherten Dateien können Sie mithilfe Ihres Browsers laden, indem Sie die folgende Adresse eingeben: "http://localhost/Dateiname.Dateiendung". Beispiel: "http://localhost/index.php".

Weitere Informationen bietet die Projektseite, die Sie unter (3) des Downloadverzeichnisses finden.

Um die Suchfunktion standardmäßig in die Dokumentation einzubauen, muss im Doxywizard eine weitere Einstellung getätigt werden. Öffnen Sie hierfür in "Step 1" wieder den Expertenmodus durch einen Klick auf "Expert…" und wählen Sie die Registerkarte "Search" aus.

<u>o</u> l L	Doxygen GUI frontend	25
File	e Help	
Ste	doxywizard	
Ch	RTF Man XML DEF PerlMod Preprocessor External Dot Search +	
-	SEARCHENGINE	
Ste		
-		
Ste		
We	ect	
Ste		
_	e log.	
G		•
G		
G		
		•
	OK Help	
-		-

Abbildung 20: Der doxywizard im Expertenmodus, Registerkarte "Search" (Screenshot)

Setzen Sie den Haken vor "SEARCHENGINE" und die Suchfunktion wird in die Dokumentation eingebaut.

Nachdem die Dokumentation neu erstellt wurde, finden Sie das Eingabefeld für die Suchfunktion am oberen rechten Fensterrand.

Doxygen [·]	Test Projekt Docι	umentation	
	1.0		
		Generated on Sat Dec 29 17:28:28 200	for Doxygen Test Projekt by



Präsentation der Suchfunktion und von Graphviz

Unser Beispielprojekt ist zu klein, um die Mächtigkeit der Suchfunktion von Doxygen oder die Graphenerstellung von Graphviz demonstrieren zu können. Aus diesem Grund wird zur Demonstration auf ein komplexeres, bereits bestehendes, Projekt zurückgegriffen, das hier nur kurz erläutert wird.

Es handelt sich um ein Projekt, das mit einer Datenbank und einem Baum arbeitet. Graphviz erstellt im Stil der UML ein übersichtliches Diagramm.

Class List Class Hierarchy Class	s Members	
		model.Datenbank
	model.Da	atenbank Class Reference
heritance diagram for model.Da	atenbank	
		model DatenhankInterface
		Inder Date Houristic Face
		model.Datenbank
ollaboration diagram for model	Datenbank:	(legend)
onaboratori alagrani or modol.	2 de la d	
		model. Datenbank Interface
	rechtesKind	model speicherung DatenVerwaltung
	InkesKind	datenbank datenbank
model.DatenInforma	ationen ┥ inhalt_ – model.baum.Knoten ┥ wu	urzel model.baum.Baum baum model.Datenbank
		schluesselVerwaltung
		model.speicherung.SchluesselVerwaltung
		Incoort.speicnerung.Lueckenverwaltung
		liedenol
st of all members.		

Abbildung 22: Klassenreferenz innerhalb der Dokumentation mit graphischer Unterstützung von Graphviz (Screenshot)

Gerade in größeren Projekten fällt die Navigation durch viele Klassen sehr schwer. Für diesen Fall stellt die Suchfunktion ein sehr gutes Hilfsmittel dar. Im folgenden Beispiel handelt es sich um dasselbe Projekt, das zur Demonstration von Graphviz diente. In diesem Beispiel wird nach der Main-Methode gesucht, was zu folgenden Suchergebnissen führt.



Abbildung 23: Suchergebnisse innerhalb der Dokumentation (Screenshot)

Durch einen Klick auf das Suchergebnis, landet man direkt in der Dokumentation zu dieser Methode.

Das Dokumentieren

Doxygen unterstützt im Wesentlichen zwei große Dokumentationsstile, den Qt- Stil der Firma Trolltech und den JavaDoc- Stil. Die beiden Stile unterscheiden sich nur sehr wenig voneinander. Während bei JavaDoc gerne mit dem Doppelstern "**" gearbeitet wird, verwendet Qt einen Stern und ein Ausrufezeichen "*!".

Beispiel für JavaDoc- Stil:

```
/**
 * Diese Methode sendet eine Begrüßung an die Welt der Studenten.
 * @param zuhoerer Gibt an, wer begrüßt werden soll
 */
void begruesseWelt(String zuhoerer)
{
   System.out.println("Hallo Ihr lieben " + zuhoerer);
}
```

Abbildung 24: Quellcode- Auszug mit Dokumentation im JavaDoc- Stil (Screenshot)

Dasselbe Beispiel im Qt- Stil:

```
/*!
* Diese Methode sendet eine Begrüßung an die Welt der Studenten.
* @param zuhoerer Gibt an, wer begrüßt werden soll
*/
void begruesseWelt(String zuhoerer)
{
   System.out.println("Hallo Ihr lieben " + zuhoerer);
}
```

Abbildung 25: Quellcode- Auszug mit Dokumentation im Qt- Stil (Screenshot)

Die spätere Ausgabe in der Dokumentation unterscheidet sich nicht.

Die Sterne zwischen "/**" bzw. "/*!" und "*/" dienen alleine der Übersichtlichkeit und sind nicht zwingend notwendig. Dies kann hilfreich sein, denn nicht jeder Editor setzt, wie "Eclipse", die Sterne automatisch.



Doxygen- Tags

Eine wichtige Rolle beim Dokumentieren spielen die "Tags", die die beschriebe Klasse, Methode, Struktur oder auch die gesamte Datei näher spezifizieren. Dabei folgt vor jedem Tag das "@"- oder "\"- Zeilen und direkt dahinter der Tagname. In dieser Ausarbeitung wird immer das "@"- Zeichen verwendet.

Die wichtigsten Doxygen- Tags sind:

- @author
 - Gibt Auskunft über den Autor
- @brief
 - Eine Kurzbeschreibung des nachfolgenden Elements (bsp. Klasse, Methode, etc.)
- @bug
 - o Erläutert bekannte Fehler
- @class
 - o Gibt der nachfolgenden Klasse einen Namen
- @date
 - Gibt das Erstellungs- bzw. Änderungsdatum an
- @file
 - Beschreibt den Inhalt einer Datei
- @param
 - Beschreibt einen Parameter einer Methode
- @return
 - Beschreibt den Rückgabewert einer Methode
- @see
 - Stellt eine Referenz auf eine andere Dokumentation bzw. einen anderen Quelltext dar
- @struct
 - Erläutert die Struktur ganuer
- @todo
 - Beschreibt, welche Arbeitsgänge noch zu tätigen sind
- @version
 - Gibt die Versionsnummer an
- @warning
 - Beschreibt Warnungen und enthält Hinweise

HTML- Tags

Ferner unterstützt Doxygen HTML- Tags, wodurch die Dokumentation besser und übersichtlicher strukturiert werden kann.

Die wichtigsten HTML- Tags für diese Zwecke sind:

- Hyperlinkbeschreibung
 - o Setzt einen Hyperlink zu einer anderen Internetdatei
- Text
 - Stellt den eingeschlossenen Text fett dar
-

 - Erzwingt einen Zeilenumbruch
- <center>Text</center>
 - o Zentriert den eingeschlossenen Beschreibungstext
- <code>Codetext</code>
 - o Gibt den eingeschlossenen Text in der typischen Quellcode- Schriftart wieder
- em>Text
 - o Stellt den eingeschlossenen Text kursiv dar
- Text
 - Legt für den eingeschlossenen Text einen eigenen Paragraphen an
- <small>Text</small>
 - o Stellt den eingeschlossenen Text verkleinert dar
- Tabellenzeilen
 - Erstellt eine Tabelle mit spezifischen Tabellenzeilen
 - - Erstellt eine neue Tabellenzeile innerhalb der Tabelle
 - Elementtext
 - Erstellt ein neues Tabellenelement innerhalb der Tabellenzeile mit dem eingeschlossenen Elementtext

Alternativen

Die Liste der Alternativen ist sehr lange, da es zu nahezu jeder Programmiersprache ein eigenes Dokumentationssystem gibt, beispielsweise Javadoc. Es handelt sich dabei um eine Liste von vielen freien Projekten und auch einigen kommerziellen Produkten. Kaum eine Alternative unterstützt jedoch so viele Programmiersprachen wie Doxygen, und oftmals ist die Dokumentation sehr unübersichtlich und schlecht aufbereitet.

Unter den freien Projekten, die sich mit mehr als einer Programmiersprache beschäftigen, sind Folgende hervorzuheben, die sich durch gute Dokumentationsqualität auszeichnen:

- ROBODoc (http://www.xs4all.nl/~rfsber/Robo/robodoc.html)
- Synopsis (http://synopsis.fresco.org/index.html)
- DOC++ (http://docpp.sourceforge.net/)

Unter den kommerziellen Produkten sind Folgende verbreitet:

- Borland Together (http://www.borland.com/us/products/together/index.html)
- Doc-O-Matic (http://www.doc-o-matic.com)

Diskussion

Doxygen bietet gegenüber anderen Dokumentationssystemen einige Vorteile, aber es finden sich einige Kritikpunke.

Vorteile

- Einheitlicher Dokumentierstil bei unterschiedlichen Projekten und unter Verwendung verschiedener Programmiersprachen
- Erweiterbar durch das Plug-In GraphViz, das die Zusammenarbeit von Quellcodeelementen veranschaulicht.
- Gute Suchfunktion, die direkt in die Dokumentation integriert ist.
- Unterstützung vieler Programmiersprachen
- Wird von einer aktiven Gemeinschaft weiterentwickelt (Open Source)
- Kostenlos

Nachteile

- Erstellte Dokumentationen sind teilweise unübersichtlich, besonders bei großem Einsatz von Variablen, Klassen und Methoden
- Mehrere Programmiersprachen lassen sich nur sehr unübersichtlich und nicht deutlich voneinander abgegrenzt in einer einzigen Dokumentation zusammenführen
- Je nach Einsatzgebiet und Umfang sind einige Zusatzkenntnisse erforderlich (PHP, Webserver, HTML)

Im Allgemeinen erweist sich die Arbeit mit Doxygen als sehr hilfreich und sinnvoll. Sowohl Doxygen selbst als auch die für manche Einsatzgebiete notwendigen Zusatztechnologien (Webserver, Plug-In GraphViz) stehen jedem Nutzer kostenlos zur Verfügung.

Für eine intensivere Arbeit mit diesem Dokumentationstool ist es ratsam, das Handbuch zu diesem Projekt zu lesen oder in entsprechenden Fällen zu Rate zu ziehen. Viele Doxygen- und HTML- Tags sowie weitere Funktionsmerkmale, die den Umfang dieser Ausarbeitung überschreiten, sind dort ausführlich beschrieben.

Bekannte Beispiele, in denen Doxygen eingesetzt wird

K Desktop Environment



Abbildung 26: KDE- Logo (http://www.kde.org)

MySQL Datenbank



Abbildung 27: MySQL- Logo (http://www.mysql.org)

Quellenverzeichnis

- http://www.doxygen.org
- Doxygen- Benutzerhandbuch (Download über Projekthomepage, in Englisch)
- http://www.graphviz.org
- http://www.in.tu-clausthal.de/abteilungen/winf/lehre/ss05/unterstuetzungsprozesse-fuerentwicklungsprojekte
- http://www.selflinux.org/selflinux/pdf/doxygen.pdf
- http://www.clug.de/vortraege/doxygen

Es wurde keine weitere Literatur für die Ausarbeitung verwendet.

Downloadverzeichnis

- (1) http://www.doxygen.org
- (2) http://www.graphviz.org
- (3) http://www.apachefriends.org/de/xampp.html

Proseminar Wintersemester 2007 / 2008 – Doxygen Johannes Blatz

Präsentiert von www.Netzwerk-des-Wissens.de

Netzwerk-des-Wissens de