



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Ausarbeitung Projekt 1

Marc Piechura

Sommersemester 2011

Inhaltsverzeichnis

Einführung	3
Multitouch im Herzkatherlabor	3
<i>Projekt 2</i>	4
<i>Masterarbeit</i>	4
<i>Anforderungen</i>	5
Informationssystem der Kardiologie	6
<i>Cardiology Information System</i>	6
<i>DICOM</i>	8
<i>AVI</i>	8
Testprojekte	9
<i>Facebook</i>	9
<i>Sudoku</i>	10
Fazit	11
Literaturverzeichnis	12
Abkürzungsverzeichnis	12

Einführung

In dieser Ausarbeitung wird ein kurzer Überblick über die Gegebenheiten, Zielsetzungen und Anforderungen für Projekt 2 und eine mögliche Masterarbeit gegeben. Im Anschluss daran folgt eine kleine Einführung in die Informationssysteme eines Krankenhauses und den DICOM-Standard, der für dieses Projekt von essentieller Bedeutung ist. Zum Schluss wird die Arbeit in Projekt 1 und den Testprojekten vorgestellt. Im Anschluss daran lässt ein abschließendes Fazit die Projektarbeit Revue passieren und gibt eine Einschätzung zu den Anforderungen.

Multitouch im Herzkatherlabor

In Bereich der Kardiologie ist die Digitalisierung weit vorgeschritten, Mess- und Patientendaten sowie die Informationen der bildgebenden Verfahren werden zentral in einem Informationssystem abgebildet und stellen somit eine solide Datengrundlage für dieses Projekt dar. Trotz der umfassenden Digitalisierung hat sich die Schnittstelle zum Benutzer nicht verändert, weiterhin werden die Daten per Maus und Tastatur betrachtet und verändert. Besonders Bilder und 3D-Aufnahmen würden sich jedoch für eine intuitive Steuerung durch Gesten auf einem Multitouch-Interface anbieten. Im folgenden Abschnitt wird die Zielsetzung für die kommende Projektarbeit näher betrachtet und ein Konzept vorgestellt, welches als Grundlage für die Masterarbeit dienen könnte.

Projekt 2

Im kommenden Projektzeitraum soll ein einfaches Userinterface geschaffen werden welches es dem Anwender ermöglicht die Daten eines Patienten auf einem Multitouch-Interface abzurufen. Die anzuzeigenden Daten beschränken sich allerdings auf Bilder, Videos und 3D-Aufnahmen, diese bieten mehr Möglichkeiten für eine Manipulation mittels Gesten außerdem lässt sich eine Visualisierung aller Mess- und Patientendaten in dem zeitlichen Rahmen nicht umsetzen. Dar in diesem Bereich spezielle Aktionen auf den Daten ausgeführt werden müssen, soll im Anschluss an die Implementierung der Oberfläche, evaluiert werden ob die vorhandenen Gesten ausreichen um diese Aktionen durchzuführen. Auch die Verwendung von identischen Gesten in verschiedenen Kontexten soll untersucht werden. Insbesondere die unterschiedliche Manipulation von Videosequenzen, Bilder und 3D-Modellen bietet Möglichkeiten für solche kontextbasierten Gesten.

Masterarbeit

Im Kontext der Masterarbeit soll ein Konzept entwickelt werden welches es ermöglicht die tägliche Abschlussbesprechung, an der die Fachärzte und der Chefarzte teilnehmen, auf einem großen Multitouch-Tisch durchzuführen. In diesen Besprechungen werden alle Fälle eines Tages und die damit verbunden Untersuchungen und Therapien erneut besprochen. Das Konzept soll auf den Erfahrungen mit der Manipulation der speziellen medizinischen Daten aus der Projektarbeit aufsetzen und diese erweitern, zusätzlich zu den Manipulationen müssen auch Gesten für die Verteilung von Content und die Zuweisung von bestimmten Berechtigung an beteiligte Personen evaluiert werden.

Anforderungen

In diesem Abschnitt werden lediglich die Anforderungen für die Projektarbeit betrachtet, da die Realisierung des beschriebenen Konzepts stark von den Erfahrungen und Ergebnissen der Projektarbeit abhängt und es aus diesem Grund noch unklar ist ob es sich realisieren lässt.

- Anbindung an das CIS „TCS Symphony“.
Die Anbindung muss auf Datenbanken erfolgen, da sich dort die relevanten Informationen über Patienten und Untersuchungen befinden.
- Implementierung einer Schnittstelle zum Verarbeiten der DICOM-Daten.
Eine solche Schnittstelle sollte die Metadaten sowie Bildinformationen aus der Datei extrahieren.
- Entwicklung eines GUI zur Darstellung und Manipulation von Daten.
Das GUI sollte einfach und intuitiv gestaltet sein und sich an den vorhandenen Anwendungen orientieren, um dem Benutzer ein vertrautes Gefühl zu geben.
- Evaluieren inwieweit die vorhandenen Gesten ausreichen .
Die Gesten müssen den Funktionsumfang widerspiegeln, der bei einer herkömmlichen Bedienung vorliegt.
- 3D-Visualisierung von DICOM-Serien.
Die Darstellung von 3D-Modellen ist Optional, da die Evaluierung der Gesten Vorrang hat und bisher noch keine Erfahrungswerte mit der 3D-Visualisierung im WPF-Framework vorliegen.

Informationssystem der Kardiologie

Die Informationssysteme in einem Krankenhaus unterteilen sich in verschiedene Bereiche. Als oberste Instanz fungiert das HIS, dieses schickt, aufgrund eines eingetretenen Events z.B. der Aufnahme eines Patienten, eine HL7-Nachrichten an das entsprechende Subsystem. Die Subsysteme sind wiederum Informationssysteme, die für einen bestimmten Bereich im Krankenhaus optimiert wurden, dazu zählen z.B. das CIS oder auch das RIS. Das Projekt beschränkt sich auf den Bereich der Kardiologie, aus diesem Grund wird im Anschluss ein solches CIS vorgestellt und erläutert welche Rolle es im Projekt einnimmt.

Cardiology Information System

Im CIS werden alle Daten erfasst die bei einer Untersuchung im Herzkatheterlabor anfallen, dazu gehören neben Messdaten auch Bilder und Videos. Da ich mich in meiner täglichen Arbeit sehr intensiv mit einem bestimmten CIS beschäftige, wird es als Datengrundlage verwendet.

„TCS Symphony“ ist ein CIS der amerikanischen Firma McKesson, es bietet weitreichende Möglichkeiten im Bereich der Befundung und dem Reporting, für das Projekt sind jedoch andere Eigenschaften von Bedeutung, welche im folgenden Abschnitt aufgelistet und erläutert werden.

- Empfangen von Bildern und Videos der Peripheriegeräte.
Ohne diese Funktion wäre das komplette Projekt nicht realisierbar, da dies vor allem Röntgen- und Ultraschallanlagen umfasst und sich die Daten dieser Geräte nur schwer auslesen lassen

- Konvertierung von Videosequenz in das AVI-Format.
Mit dieser Funktion wird die Darstellung von Videosequenzen vereinfacht und macht die Implementierung eines Konverters für die DICOM-Serien überflüssig

- Vollständige Patienten- und Untersucherverwaltung.
Wie im obigen Abschnitt beschrieben werden neue Patienten über die HL7-Schnittstelle importiert, wodurch ein aktueller Datenbestand gewährleistet wird.

- Zugriff auf weitreichende Informationen bezüglich der Untersuchung.
Neben dem Bildmaterial das bei einer Untersuchung anfällt, wird auch eine Reihe von Messwerten erfasst, die ggf. für die korrekte Darstellung des Bildmaterials benötigt werden.

Durch die Datengrundlage die das TCS bietet, ist es möglich sich auf die wesentlichen Aspekte in diesem Projekt zu fokussieren und mit einem relativ geringen Aufwand einen umfassenden Überblick über die Informationen zu bieten, die für den Anwender relevant sind.

DICOM

Der DICOM-Standard wird zum Speichern, Versenden und Drucken von Informationen im Bereich der bildgebenden Medizin verwendet. Im Standard ist jedoch weitaus mehr definiert als das reine Format zum Austausch von Daten, es umfasst weiterhin Netzwerkorientierte Dienste, wie z.B. die Abfrage eines PACS, Anforderungen an konforme Geräte und Programme sowie Datenstrukturen für medizinische Bilder und bildbezogene Daten. Die Möglichkeit mehrere DICOM-Bilder zu einer Serie zusammenzufassen, ermöglicht es Videosequenzen im DICOM-Format zu speichern. Außerdem lassen sich aus einer Serie 3D-Aufnahmen berechnen [Abbildung3]. Ein typisches Bild im Herzkatheterlabor zeigt sich in [Abbildung1], ein kleiner Auszug der dazugehörigen Daten, die neben dem Bild in der DICOM-Datei gespeichert sind, wird in [Abbildung2] dargestellt. Neben dem Namen, der Größe und dem Gewicht des Patienten, sind auch Informationen über die Untersuchungsart, in diesem Fall „Modality XA“, das Krankenhaus, den Untersucher und das Bild selbst gespeichert.

AVI

Das AVI-Format sollte hinreichend bekannt sein, aus diesem Grund wird dies hier nicht näher erläutert. Es sollte trotzdem eine kurze Erwähnung finden, da die Videosequenzen, die im DICOM-Format gespeichert sind, automatisch durch das verwendete CIS in das AVI-Format konvertiert werden und somit als Kopie vorliegen.

Testprojekte

In diesem Abschnitt wird anfangs der allgemeine Ablauf im Projektzeitraum vorgestellt, um anschließend das hierbei entstandene Projekt näher zu betrachten.

Da es sich um eine neue Technologie handelt mussten anfänglich die grundlegenden Konzepte erlernt werden, als Grundlage diente (Huber, Thomas Claudius 2010). Im weiteren Verlauf wurden die Entwicklungsumgebung und die zusätzlichen Frameworks, welche für die Entwicklung von Surface-Anwendungen benötigt werden, installiert und eingerichtet. Durch die anfängliche Entwicklung eines Facebook-Clients konnten einige der neuen Controls, die das Surface-Framework bietet, getestet werden. Im Anschluss daran begannen die Arbeiten an einer Sudoku-Anwendung, die bis auf ein ansprechendes Design, vollendet wurde.

Facebook

Um sich anfangs einen Überblick über die Facebook-API zu verschaffen, musste ein Entwickler-Account erstellt werden. Mit diesem war es möglich eine Anwendung zu registrieren, welcher es, nach Erlaubnis des Nutzers, möglich gewesen wäre die persönlichen Informationen auszulesen. Im Verlauf der Implementierung stellte sich jedoch heraus, dass der Aufwand für das Auslesen der Daten von Facebook relativ umfangreich ist. Vor allem die verschachtelten Abfragen und die JSON-Objekte hätten eine Menge Zeit in Anspruch genommen, da man für die verschiedenen Abfragen jeweils ein Wrapper und eine Datenklasse hätte schreiben müssen. Hinzu kommt, dass auch keine geeignete .Net-Implementierung der Facebook-API gefunden werden konnte, woraufhin das Projekt eingestellt wurde.

Sudoku

Dar die Einarbeitungsphase und der gescheiterte Versuch eines Facebook-Clients schon einige Zeit in Anspruch genommen haben, wurde bei der Sudoku-Anwendung darauf verzichtet einen eigenen Algorithmus zum Erstellen und Lösen des Räzels zu implementieren. Die API von Jörgen Pramberg auf CodeProjekt¹ genügte den Anforderungen und konnte als Sudoku-Generator eingesetzt werden. Die Entwicklung des GUI, insbesondere die des „Spielfelds“, gestaltete sich anfangs jedoch etwas schwierig, aufgrund der mangelnden Erfahrung mit dem Umgang der WPF. Nach einigen Fehlschlägen gelang es dann doch ein geeignetes Spielfeld zu implementieren. Das Ergebnis nutzt eine 3x3 Matrix, wobei sich in jedem Feld ein Grid befindet, welches wiederum eine 3x3 Matrix besitzt und dessen Felder jeweils eine ViewBox enthalten. Die ViewBox enthält ein Label um die Zahl darzustellen. Leider blieb am Ende nicht mehr genügend Zeit ein ansprechendes Design für die Oberfläche zu entwickeln. Nach dem Programmstart zeigt sich ein zu lösendes Sudoku [Abbildung4], durch ausfüllen der Felder oder einen Klick auf den Button „Solve“ wird das Sudoku gelöst [Abbildung5].

¹ <http://www.codeproject.com/KB/game/sudoku.aspx>

Fazit

Die Implementierung der Testprojekte verlief leider nicht zur vollsten Zufriedenheit. Trotzdem konnten hierdurch erste Erfahrungen und Eindrücke über das WPF-Framework und die Programmiersprache C# gewonnen werden, diese sind für den nächsten Entwicklungsschritt unerlässlich. Die Anforderungen an die zweite Projektarbeit sind vielfältig, doch durch das Umfassende Wissen über das CIS „TCS Symphony“ sollte die Anbindung ohne größere Probleme erfolgen. Die Implementierung einer Schnittstelle für die DICOM-Daten, müsste auch dank des offenen Standards und einiger Referenzimplementierung gelingen. Die Darstellung eines 3D-Modelles ist vorerst eine Optionale Anforderung, da die Evaluation der benötigten Gesten Vorrang hat, sie sollte sich aber mit Hilfe von (Schaden, Johannes und Sesterhenn, Jörg 2005) realisieren lassen.

Wenn alle Anforderungen erfüllt werden, könnte dies als Grundlage für die Masterarbeit dienen, sofern der Umfang und die Zielsetzung einer solchen gerecht werden.

Literaturverzeichnis

Huber, Thomas Claudius. *Windows Presentation Foundation - Das umfassende Handbuch*. Galileo Press, 2010.

Schaden, Johannes, und Jörg Sesterhenn. „Visualisierung von 3D-DICOM Daten.“ Studienarbeit, Institut für Computervisualistik, Universität Koblenz - Landau, Koblenz, 2005.

Abkürzungsverzeichnis

HIS	Hospital Information System
HL7	Health Level 7
CIS	Cardiology Information System
RIS	Radiology Information System
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
PACS	Picture Archiving and Communication System
XA	X-Ray Angiography
WPF	Windows Presentation Foundation

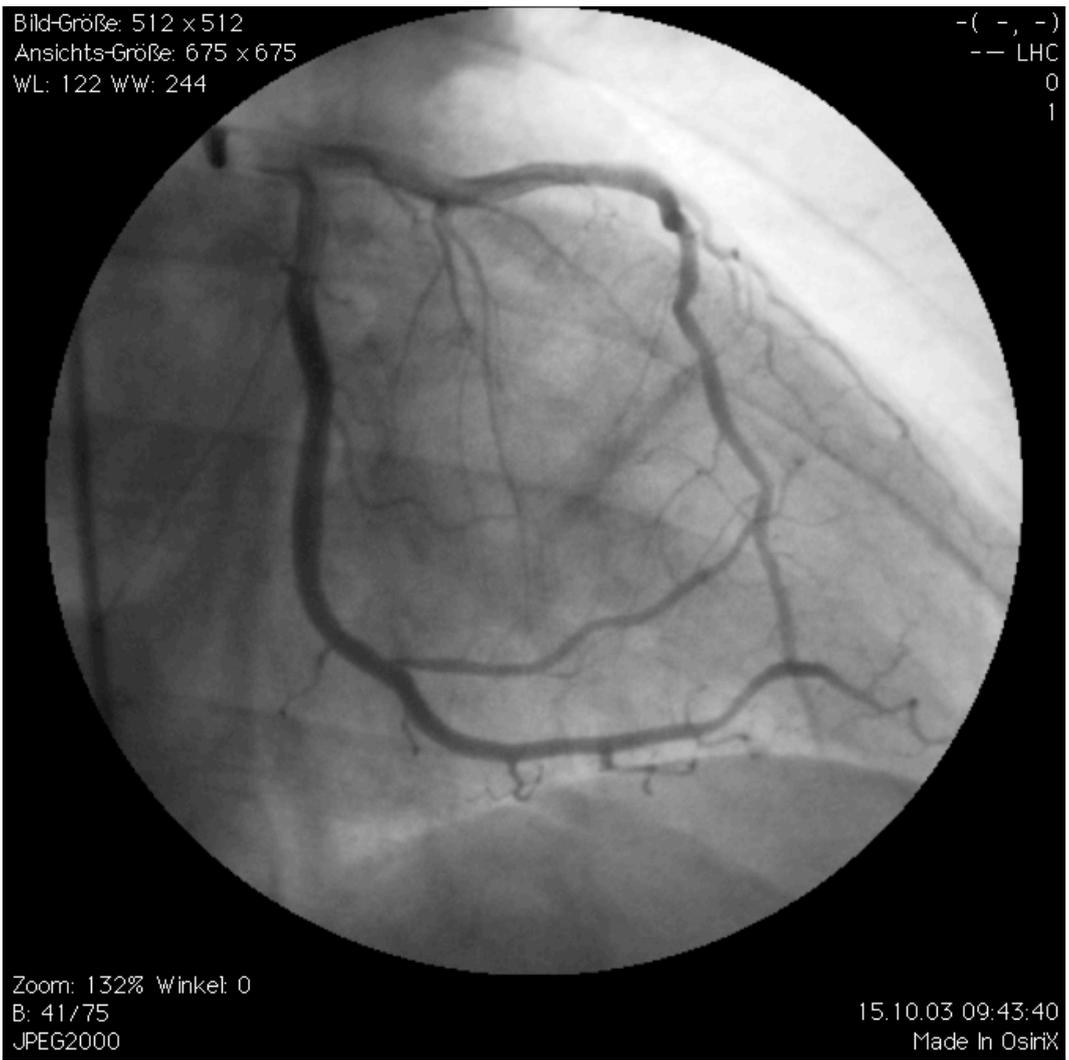
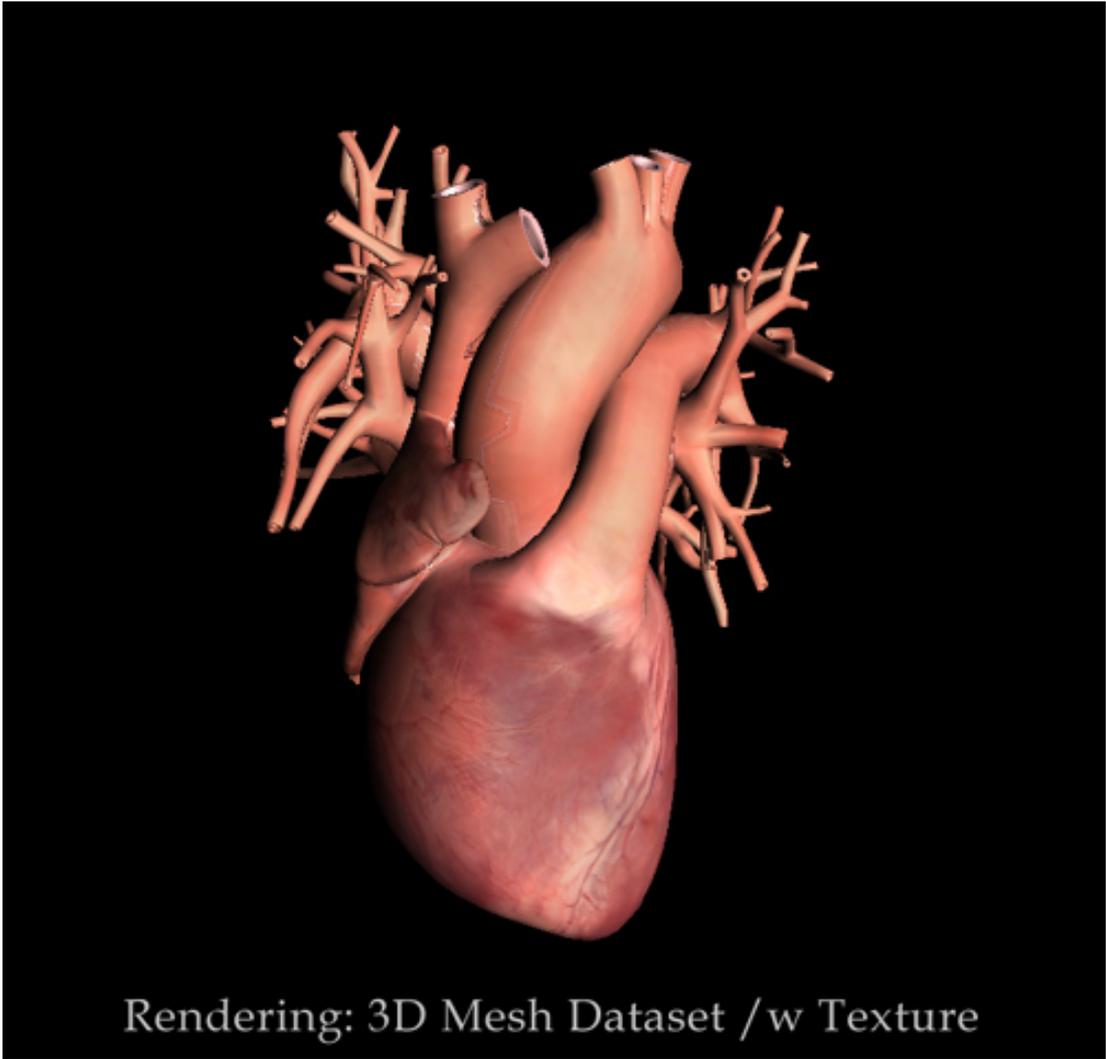


Abbildung 1

Modality	0008,0060	XA
Manufacturer	0008,0070	GE MEDICAL SYSTEMS
InstitutionName	0008,0080	HARRIS METH F.W.
StudyDescription	0008,1030	LHC
SeriesDescription	0008,103e	LHC
PerformingPhysiciansName	0008,1050	MCNAMARA, BRIAN
OperatorsName	0008,1070	DE
ManufacturersModelName	0008,1090	DLX
StartTrim	0008,2142	1
StopTrim	0008,2143	75
RecommendedDisplayFrameRate	0008,2144	15
PatientsName	0010,0010	GRUSELAMBIX
PatientsSize	0010,1020	1.752600
PatientsWeight	0010,1030	0

Abbildung 2



Rendering: 3D Mesh Dataset /w Texture

Abbildung 3

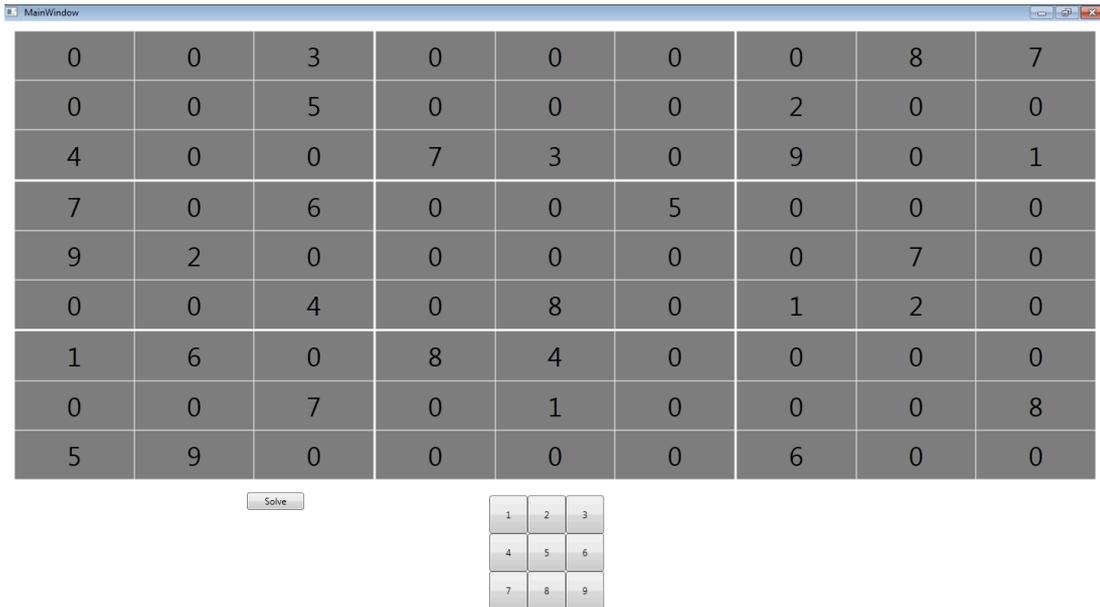


Abbildung 4

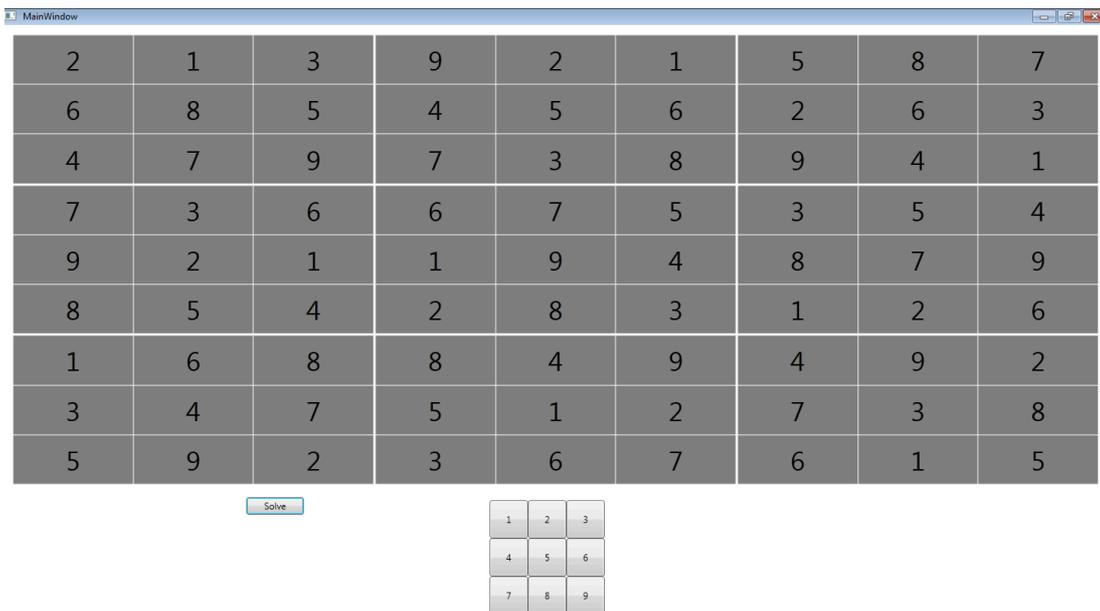


Abbildung 5