

บทที่ 4

ผลการวิจัย

เมื่อกำหนดวิธีการวิจัยได้แล้วจึงดำเนินการวิจัยตามที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งผลการวิจัยสามารถแยกตามวิธีการวิจัยได้ดังนี้

4.1 ออกแบบและกำหนดรายการโครงสร้าง (Configuration Item)

จากการดำเนินงานวิจัยได้ทำการเปลี่ยนแปลงวิธีการตั้งชื่อรายการโครงสร้างเพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งาน เพิ่มความสะดวกในการเพิ่มเติมรายการ โครงสร้าง และลดความสับสนในการกำหนดชื่อรายการ โครงสร้าง โดยแบ่งตามลักษณะข้อมูลของรายการ โครงสร้าง และใช้กลุ่ม (Catalog) ในการแยกหน้าที่การใช้งาน ดังนี้

PPPPssxxxx

โดย

PPPP = ชื่อในแต่ละส่วนของการวิจัย

ss = ชื่อในแต่ละส่วนของซอฟต์แวร์

xxxx = หมายเลขกำกับรายการ

เมื่อแยกตามวิธีการวิจัยจะได้โครงสร้างดังนี้ (อักษรในวงเล็บหมายถึงชื่อกำกับในแต่ละส่วน และความหมาย)

- 1) ส่วนการออกแบบ (DSGN : Design)
 - 1.1) โครงสร้างเอ็มวีซี (sm : structure of MVC)
 - 1.2) ลักษณะในการใช้งาน (du : diagrams of use case)
 - 1.3) โครงสร้างโปรแกรม (dc : diagram of classes)
 - 1.4) กระบวนการ (da : diagram of activities)
- 2) ส่วนโค้ดโปรแกรม (SRCS : Source Codes)
 - 2.1) โค้ดโปรแกรมจาวาสคริปต์ (js : javascript source)
 - 2.2) โค้ดโปรแกรมซีเอสเอส (cs : CSS source)
- 3) ส่วนข้อมูลทดสอบ (TEST : Data for Testing)

3.1) ข้อมูลเพื่อการทดสอบ (dt : data for testing)

0.0) ข้อมูลผลการทดสอบ (rs: result)

0) ส่วนข้อมูลความผิดพลาด (BUGS : Bugs)

0.0) ส่วนข้อผิดพลาดทั่วไป (gn : general)

โดยมีกลุ่ม (Catalog) ดังต่อไปนี้

0) framework

0) util

0) component

0) mvc

0) model

0) view

0) ajax

0) xslt

0) xml

และได้รายการโครงสร้างดังต่อไปนี้

ID	Catalog	Description
DSGNda0001	ajax	ajax request with xml
DSGNdc0004	ajax	ajax class structure
DSGNdu0004	ajax	ajax work
SRCSjs0008	ajax	ajax.js - Ajax extension for framework
DSGNda0004	component	component load content by mvc
DSGNda0005	component	component render content
DSGNda0019	component	simple method for component
DSGNda0026	component	component form render
DSGNdu0002	component	component work
SRCScs0001	component	defalut.css - Sytle Sheet for framework
SRCSjs0004	component	comp.js - HTML component extension for framework
DSGNda0006	framework	extension integrate to
DSGNda0007	framework	extension was created
DSGNda0008	framework	extension instance was created
DSGNda0021	framework	XMLHttpRequest declare
DSGNda0022	framework	DOMParse declare
DSGNda0023	framework	XMLSerializer declare
DSGNda0024	framework	XSLTProcessor declare

ตารางที่ 4.1 รายการโครงสร้างซอฟต์แวร์

ID	Catalog	Description
DSGNdc0001	framework	relation of plug-ins
SRCSjs0001	framework	framework.js - javascript structure framework
SRCSjs0002	framework	core.js - core structure of extension and class
SRCSjs0011	framework	simpleimplement.js - Simple framework implemented for easy use
TESTdt0001	framework	I3js Project - Comparison for project
TESTdt0002	framework	index02.jsp - framework test page
TESTrs0001	framework	result of comparison MVC server and MVC client
TESTrs0002	framework	result of comparison feature
DSGNda0002	model	model get with ajax
DSGNda0010	model	model update with ajax using uriencoded
DSGNda0011	model	model update with ajax using XMLHttpRequest
SRCSjs0006	model	mvc.js - Model extension for framework
DSGNda0018	mvc	simple method for mvc
DSGNdu0003	mvc	mvc work
DSGNsm0001	mvc	mvc server flow
DSGNsm0002	mvc	mvc client flow
SRCSjs0005	mvc	mvc.js - MVC extension for framework
DSGNda0012	util	util transform HTML Form tag to object
DSGNda0013	util	util transform object to uriencoded
DSGNda0014	util	util ActiveX version check
DSGNda0015	util	util Browser check
DSGNda0016	util	util delay process
DSGNdc0002	framework	framework structure
DSGNdc0003	framework	all class
DSGNdu0001	framework	user work
DSGNda0017	util	util split name space
DSGNda0025	util	addEventListener declare
SRCSjs0003	util	util.js - utility for framework
DSGNda0003	view	view get with xslt
SRCSjs0007	view	mvc.js - View extension for framework
SRCSjs0010	xml	xml.js - XML extension for framework
DSGNda0009	xslt	xslt register
DSGNda0020	xslt	xslt transform
DSGNdc0005	xslt	xslt class structure
DSGNdu0005	xslt	xslt work
SRCSjs0009	xslt	xslt.js - XSLT extension for framework

ตารางที่ 4.1(ต่อ) รายการโครงสร้างซอฟต์แวร์

4.2 ออกแบบโครงสร้างและลักษณะส่วนประกอบของจาวาสคริปต์เฟรมเวิร์ค

จากการออกแบบรายการ โครงร่างซอฟต์แวร์สามารถแบ่งการออกแบบเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังแสดงในภาคผนวก ก. เอกสารประกอบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์ไทย O2-DOC_SRS หน้า 50

4.3 พัฒนาซอฟต์แวร์โดยอาศัยการบริหารโครงสร้างซอฟต์แวร์ (SCM : Software Configuration Management)

ผลการวิจัยในส่วนพัฒนาซอฟต์แวร์โดยอาศัยการบริหารโครงสร้างซอฟต์แวร์ ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยโดยใช้เทคนิคปัสโตอิดีร่วมกับโปรแกรมซบเวอร์ชัน ได้เป็นโค้ดโปรแกรมสำหรับการทำงานหลักดังนี้

4.3.1 โค้ดส่วนการทำงานปลั๊กอิน

การสร้างเอ็กซ์เทนชันจะทำการสร้างฟังก์ชันจาก extConstructor ทำการประกาศสมาชิก _extension และ _implement แล้วกำหนดฟังก์ชันของเอ็กซ์เทนชันด้วย debug และ integrateTo

```
I3js.Extension = (function(){  
    var debug = function(){  
        var args = Array.prototype.slice.apply(arguments,[0]);  
        args[0] = this.nameSpace + ': ' + args[0];  
        I3js.debug.apply(this,args);  
    };
```

```
    var applyExt = function(obj,clazz,args){  
        for(var i in clazz['_extensions']){  
            var ext = clazz['_extensions'][i];  
            if('undefined' === typeof args[ext.nameSpace])  
                args[ext.nameSpace] = {};  
            args[ext.nameSpace]['$'] = obj;  
            obj[ext.nameSpace] = new ext(args[ext.nameSpace]);  
        }  
    };
```

```
    var selfImplement =  
        ext['_implement'][clazz.nameSpace];  
    for(var j in selfImplement){  
        obj[ext.nameSpace][j] = selfImplement[j];  
    }  
};
```

```

    }
  }
};

var integrateTo = function(coreList,implementObj,override){
  if(!(coreList instanceof Array)) coreList = [coreList];
  for(var i in coreList){
    coreList[i]['_extensions'].push(this);

    this['_implement'][coreList[i].nameSpace] =
      implementObj;

    for(var j in override){
      var func = (function(){
        var orig_func =
          coreList[i].prototype[j];
        var override_func = override[j];

        var new_func = function(){
          return override_func.apply(
            this,arguments);
        };
        new_func['$'] = orig_func;

        return new_func;
      })();
      coreList[i].prototype[j] = func;
    }
  }
};

```

```

var extension_func = function(
  nameSpace, extConstructor, extFns){
  var ext = function(){
    var args = arguments[0] || {};
    this['$'] = args['$'];
    extConstructor.apply(this,arguments);
    if('undefined' !== typeof args['implement']){
      args['implement'].apply(this,arguments);
    }
  }
  applyExt(this,arguments.callee,args);
};

```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © Chiang Mai University
 All rights reserved

```

    };

    ext['_extensions'] = new Array();
    ext['_implement'] = {};

    ext['nameSpace'] = nameSpace;

    ext['integrateTo'] = integrateTo;
    ext['debug'] = debug;

    return ext;
};

return extension_func;
})(0, // Extension

```

4.3.2 โค้ดส่วนการทำงานเอเจ็ทซ์

การทำงานส่วนเอเจ็ทซ์จะทำการสร้าง handleFn เพื่อให้กระบวนการอะซิงโครนัสของเอเจ็ทซ์เรียกใช้โดย handleFn จะถูกกำหนดให้แก่อีเวนต์ onreadystatechange ทำงานทุกการเปลี่ยนแปลงจนกว่าสถานะการติดต่อจะเป็น 4

```

Ajax.prototype['handleFn'] = (function(){
    return function(){
        /*
        * readyState = 1 - prepared for connection
        * readyState = 2 - sending data to server
        * readyState = 3 - received first data
        * readyState = 4 - fully complete receive data
        */
        if(this.ajaxRequest.readyState == 1){
            Ajax.debug('connected');
        }
        if(this.ajaxRequest.readyState == 2){
            Ajax.debug('sending...');
        }
        if(this.ajaxRequest.readyState == 3){
            Ajax.debug('receiving...');
        }
        if(this.ajaxRequest.readyState == 4){

```

```

    Ajax.debug('completed');
    this.resetWaiting();
    var ajax = this;
    if(this.ajaxRequest.status == 200){
        I3js.Util.delay(function(){
            ajax._onComplete();
        });
    } else{
        I3js.Util.delay(function(){
            ajax._onError();
        });
    }
};
})(); // Ajax.prototype['handleFn']

Ajax.prototype['request'] = function(){
    var args = arguments[0] || {};
    var method =
        ('undefined' !== typeof args['method'])?
        args['method'] : this.method;
    var url =
        ('undefined' !== typeof args['url'])?
        args['url'] : this.url;
    var async =
        ('undefined' !== typeof args['async'])?
        args['async'] : this.async;

    var data =
        ('undefined' !== typeof args['data'])?
        args['data'] : this.data;
    var header =
        ('undefined' !== typeof args['header'])?
        args['header'] : this.data;

    var ajax = this;

    if(!ajax.isBusy()){
        Ajax.debug('ajax request for :'+url);
        I3js.debug(method+' '+url+' '+async);
        ajax.resourceLocation = url;
        ajax.initWaiting();
    }
};

```

```

ajax.ajaxRequest.open(method,url,async);
ajax.ajaxRequest.onreadystatechange =
    function(){ajax.handleFn();};
for(var i in header){
    ajax.ajaxRequest.setRequestHeader(i,header[i]);
}
ajax.ajaxRequest.send(data);
} else{
    this._busyReflect(args);
}
}; // Ajax.prototype['request']

```

4.3.3 โค้ดส่วนการทำงานเอ็มวีซีอย่างง่าย

ในส่วนของเอ็มวีซีผู้พัฒนาจำเป็นต้องสร้างโค้ดในส่วนนี้ด้วยตนเอง แต่เฟรมเวิร์กได้จัดเตรียมเอ็มวีซีอย่างง่ายประกอบด้วย หนึ่ง โมเดลและหนึ่งวิว เพื่อให้ผู้พัฒนาเรียกใช้หรือเป็นส่วนประกอบสำหรับคอนโทรลเลอร์อื่น

```

I3js.Ext.MVC['simpleImplement'] = {
    implement : function(){
        var args = arguments[0] || {};
        var topClazz = this.constructor;
        var clazz = arguments.callee.caller;
        var oThis = this;

        oThis.action = null;
        oThis.actionView = null;
        oThis.actionViewParams = null;
        oThis.nextAction = null;

        oThis.processedView = null;

        oThis.actionOnReceiveModel =
            args['actionOnReceiveModel'] || {};

        oThis.model = new I3js.Ext.MVC.Model({
            'onReceive' : function(){
                I3js.Util.delay(function(){

```



```

        oThis._onReceiveModel();
    });
},
'onError' : function(){
    I3js.Util.delay(function(){
        oThis._onError();
    });
}
});

oThis.view = new I3js.Ext.MVC.View();
},
processFn : function(){
    var args = arguments[0] || {};
    var oThis = this;

    oThis.action = args['action'] || "";
    oThis.actionView = args['actionView'] || "";
    oThis.actionViewParams = args['actionViewParams'] || {};

    var requestParam = args['ajax'] || {};
    oThis.model.ajax.request(requestParam);
},
onReceiveModel : function(){
    var oThis = this;

    I3js.debug('actionOnReceiveModel = '+oThis.action);
    if(
        ('undefined' !== typeof oThis.actionOnReceiveModel[oThis.action])
        &&
        (oThis.actionOnReceiveModel[oThis.action] != null)
    ){
        if(" != oThis.actionView){
            oThis.processedView =
                oThis.view.xslt.transform(
                    oThis.actionView,
                    oThis.model.xml.data,

```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

```

        oThis.actionViewParams);
    }
    oThis.actionOnReceiveModel[oThis.action].apply(oThis,arguments);
}
},
onError : function(){
    var oThis = this;

    I3js.Util.delay(function(){
        oThis.$['_onError']();
    });

    oThis.action = null;
},
actionOnReceiveModel : {
    'loadContent' : function(){
        var oThis = this;

        I3js.Util.delay(function(){
            oThis.$['_onReceiveContent']();
        });
    },
    'submit' : function(){
        var oThis = this;

        I3js.Util.delay(function(){
            oThis.$['_onReceiveContent']();
        });
    }
}; // I3js.Ext.MVC['simpleImplement']

```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

4.3.4 การเรียกใช้งานเฟรมเวิร์ค

เพิ่มการเรียกสคริปต์ลงในส่วนหัวของเอกสารเอชทีเอ็มแอลดังต่อไปนี้

```
<script src="/js/I3js/framework.js" type="text/javascript"
```

```
  charset="UTF-8" > </script>
```

```
<script src="/js/I3js/util.js" type="text/javascript"
```

```
  charset="UTF-8" > </script>
```

```
<script src="/js/I3js/core.js" type="text/javascript"
```

```
  charset="UTF-8" > </script>
```

```
<script src="/js/I3js/comp.js" type="text/javascript"
```

```
  charset="UTF-8" > </script>
```

```
<script src="/js/I3js/mvc.js" type="text/javascript"
```

```
  charset="UTF-8" > </script>
```

```
<script src="/js/I3js/ajax.js" type="text/javascript"
```

```
  charset="UTF-8" > </script>
```

```
<script src="/js/I3js/xml.js" type="text/javascript"
```

```
  charset="UTF-8" > </script>
```

```
<script src="/js/I3js/xslt.js" type="text/javascript"
```

```
  charset="UTF-8" > </script>
```

```
<script src="/js/I3js/simpleimplement.js" type="text/javascript"
```

```
  charset="UTF-8" > </script>
```

ข้อมูลการบริหารโครงสร้างซอฟต์แวร์ตาม ตารางที่

ID	Catalog	Description	Author	Status
DSGNda0001	ajax	ajax request with xml	Pachara	close
DSGNdc0004	ajax	ajax class structure	Pachara	close
DSGNdu0004	ajax	ajax work	Pachara	close
SRCSjs0008	ajax	ajax.js - Ajax extension for framework	Pachara	close
DSGNda0004	component	component load content by mvc	Pachara	close
DSGNda0005	component	component render content	Pachara	close
DSGNda0019	component	simple method for component	Pachara	close
DSGNda0026	component	component form render	Pachara	close
DSGNdu0002	component	component work	Pachara	close
SRCScs0001	component	defalut.css - Sytle Sheet for framework	Pachara	close
SRCSjs0004	component	comp.js - HTML component extension for framework	Pachara	close
DSGNda0006	framework	extension integrate to	Pachara	close
DSGNda0007	framework	extension was created	Pachara	close
DSGNda0008	framework	extension instance was created	Pachara	close
DSGNda0021	framework	XMLHttpRequest declare	Pachara	close
DSGNda0022	framework	DOMParse declare	Pachara	close
DSGNda0023	framework	XMLSerializer declare	Pachara	close
DSGNda0024	framework	XSLTProcessor declare	Pachara	close
DSGNdc0001	framework	relation of plug-ins	Pachara	close
DSGNdc0002	framework	framework structure	Pachara	close
DSGNdc0003	framework	all class	Pachara	close
DSGNdu0001	framework	user work	Pachara	close
SRCSjs0001	framework	framework.js - javascript structure framework	Pachara	close
SRCSjs0002	framework	core.js - core structure of extension and class	Pachara	close
SRCSjs0011	framework	simpleimplement.js - Simple framework implemented for easy use	Pachara	close

ตารางที่ 4.2 ผลการพัฒนาโดยใช้การบริหารโครงสร้างซอฟต์แวร์

TESTdt0001	framework	I3js Project - Comparison for project	Pachara	close
TESTdt0002	framework	index02.jsp - framework test page	Pachara	close
TESTrs0001	framework	result of comparison MVC server and MVC client	Pachara	close
TESTrs0002	framework	result of comparison feature	Pachara	close
DSGNda0002	model	model get with ajax	Pachara	close
DSGNda0010	model	model update with ajax using uriencoded	Pachara	close
DSGNda0011	model	model update with ajax using XMLHttpRequest	Pachara	close
SRCSjs0006	model	mvc.js - Model extension for framework	Pachara	close
DSGNda0018	mvc	simple method for mvc	Pachara	close
DSGNdu0003	mvc	mvc work	Pachara	close
DSGNsm0001	mvc	mvc server flow	Pachara	close
DSGNsm0002	mvc	mvc client flow	Pachara	close
SRCSjs0005	mvc	mvc.js - MVC extension for framework	Pachara	close
DSGNda0012	util	util transform HTML Form tag to object	Pachara	close
DSGNda0014	util	util ActiveX version check	Pachara	close
DSGNda0015	util	util Browser check	Pachara	close
DSGNda0016	util	util delay process	Pachara	close
DSGNda0017	util	util split name space	Pachara	close
DSGNda0025	util	addEventListener declare	Pachara	close
SRCSjs0003	util	util.js - utility for framework	Pachara	close
DSGNda0003	view	view get with xslt	Pachara	close
SRCSjs0007	view	mvc.js - View extension for framework	Pachara	close
SRCSjs0010	xml	xml.js - XML extension for framework	Pachara	close
DSGNda0009	xslt	xslt register	Pachara	close
DSGNda0020	xslt	xslt transform	Pachara	close
DSGNdc0005	xslt	xslt class structure	Pachara	close
DSGNdu0005	xslt	xslt work	Pachara	close
SRCSjs0009	xslt	xslt.js - XSLT extension for framework	Pachara	close

ตารางที่ 4.2(ต่อ) ผลการพัฒนาโดยใช้การบริหาร โครงร่างซอฟต์แวร์

4.4 ทดสอบการทำงานของซอฟต์แวร์

จากผลการวิจัยได้ทำการทดสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมระหว่างการพัฒนา และทำการแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์ตามโครงร่างที่ได้กำหนดไว้

ในส่วนการทดสอบเปรียบเทียบได้ทำการสร้างโครงการจำลองขึ้นมาประกอบด้วย

0) ข้อมูลในลักษณะพาร์เรนต์กับไชด์ (Parent and Child) หนึ่งชุดเพื่อใช้เก็บรหัสสำหรับรายการทั่วไปเช่น คำนำหน้าชื่อ

0) ข้อมูลสาขาวิชา

0) ข้อมูลอาจารย์

0) ข้อมูลนักศึกษา

และทำการสร้างเว็บแอปพลิเคชันเพื่อทำการ

0) แสดงรายการข้อมูล

0) ฟอรัมสำหรับเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูล

โดยจะมีการใช้เอเจ็ทซ์ในส่วนของ

0) หน้ากรอกข้อมูลอาจารย์ ใช้เอเจ็ทซ์กับ

0.0) รายการคำนำหน้าชื่อ จากข้อมูลแบบพาร์เรนต์กับไชด์

0.0) รายการสาขาวิชา จากข้อมูลสาขาวิชา

0) หน้ากรอกข้อมูลนักศึกษา

0.0) รายการคำนำหน้าชื่อ จากข้อมูลแบบพาร์เรนต์กับไชด์

0.0) รายการสาขาวิชา จากข้อมูลสาขาวิชา

0.0) รายการอาจารย์ จากข้อมูลอาจารย์ ซึ่งจะทำการปรับปรุงรายการเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของสาขาวิชา โดยจะเลือกอาจารย์ที่อยู่ในสาขาเดียวกับ ข้อมูลสาขาวิชาที่เลือก

จากโครงการจำลองทำให้เมื่อพัฒนาเป็นเอ็มวีซีบนเครื่องแม่ข่าย จะได้การทำงานแบบเอ-
แจ็ทซ์ 5 ส่วนด้วยกัน

ผลการเปรียบเทียบระหว่างโค้ด โปรแกรมของเอ็มวีซีบนเครื่องแม่ข่ายและเอ็มวีซีบนเครื่อง
ลูกข่ายได้ผลดัง ตารางที่ จะสังเกตได้ว่าการใช้เอ็มวีซีช่วยลดการสร้างโค้ด โปรแกรมลงโดย
สามารถลดได้ในส่วนบรรทัดของโค้ด (SLOC : Source Line Of Code) และจำนวนไฟล์
(FILE) ที่จะต้องดูแล แต่ถ้าเทียบในส่วนโมเดลจะพบว่ามีการใช้บรรทัดของโค้ดและจำนวนไฟล์ที่
มากกว่า ทั้งนี้ในการนับจำนวนบรรทัดของโค้ดและจำนวนไฟล์จะไม่รวมโค้ดในส่วนของเฟรม
เวิร์ค แต่จะนับโค้ดในส่วนที่นำเฟรมเวิร์คมาใช้

item	result	SLOC		FILE	
		on server	on client	on server	on client
controller	configuration	393	0	1	0
	programming	275	499	3	3
model	configuration	131	661	2	4
	programing	786	900	2	4
view	configuration	60	0	1	0
	programing	1320	470	11	4
Total		2965	2530	20	15

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบ โค้ด โปรแกรมของเอ็มวีซีบนเครื่องแม่ข่ายและเอ็มวีซีบนเครื่องลูกข่าย
(TESTrs0001)

[Home](#)
[List EType](#)
[List Department](#)
[List Teacher](#)
[List Student](#)

MVC on Server Test Page

Debug

ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างหน้าจอทดสอบของเอ็มวีซีบนเครื่องแม่ข่าย

[Home](#)
[EType List](#)
[Department List](#)
[Teacher List](#)
[Student List](#)

MVC on Client Test Page

Debug

ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างหน้าจอทดสอบของเอ็มวีซีบนเครื่องลูกข่าย

4.5 ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาด

ในระหว่างการทำงานวิจัยยังไม่พบข้อผิดพลาดหลังนำเฟรมเวิร์คไปประยุกต์ใช้กับการทดสอบเปรียบเทียบโค้ดโปรแกรมกับการพัฒนาเอ็มวีซีบนเครื่องแม่ข่าย