

Piano di ingegnerizzazione del prototipo di InViMall

Survey

Nel presente documento si riassumono i contenuti del deliverable *D-H.2_1 Piano di ingegnerizzazione del prototipo di InViMall* relativo all'attività H.2, nel corso della quale è stato definito un piano di misurazione per il sistema software InviMall. La metodologia adottata per la definizione del piano metrico prende il nome di *Goal Question Metrics*, adeguata per definire un piano di misurazione che sia al tempo stesso oggettivo, flessibile e ripetibile. Il GQM definisce un certo obiettivo (Goal di misurazione), lo raffina in quesiti (Questions) e definisce le metriche (Metrics) che permettono di rispondere a essi.

Il piano di misurazione previsto ha avuto l'obiettivo di valutare le seguenti proprietà di qualità:

- **Usabilità,**
- **Manutenibilità,**
- **Funzionalità,**
- **Disponibilità e Affidabilità del sito,**
- **Prestazioni,**
- **Scalabilità.**

Nella tabella che segue sono illustrate le metriche da utilizzare per la realizzazione di tale piano.

Metrica	Descrizione Breve	Descrizione Operativa	Fattore di Qualità
RS	Rateo di successo nell'eseguire un task	Misura il numero di sottotask (in percentuale) che vengono eseguiti con successo da un gruppo sperimentale durante una sessione di test di usabilità normalizzato rispetto al numero totale di task eseguiti.	Usabilità
VT	Tempo medio per l'esecuzione di un task	Misura il numero di passi (in percentuale) che vengono eseguiti nell'unità di tempo da un gruppo sperimentale durante una sessione di test di usabilità.	Usabilità
L	Cambio nell'efficienza	Misura la differenza di RS tra coppie di task consecutivi o non consecutivi, in una sequenza di task che appartengono ad una sessione di test di usabilità del sistema.	Usabilità
SodT	Score cumulativo di un task	Misura la sommatoria degli score ottenuti per ogni task incluso in una sequenza di task che appartengono ad una sessione di test di usabilità del sistema.	Usabilità
SodTs	Score medio di un task	Misura lo score medio ottenuto per ogni task inclusi in una sequenza di task che appartengono ad una sessione di test di usabilità del sistema.	Usabilità
ErrT	Numero di errori predefiniti su un task	Misura la sommatoria del numero di errori predefiniti ottenuti in ogni task appartenente ad una sessione di test di usabilità del sistema.	Usabilità
ErrTs	Numero di errori non	Misura la sommatoria del numero di errori predefiniti	Usabilità

InViMall - Intelligent Virtual Mall
Progetto MSE MI01 – 123

Metrica	Descrizione Breve	Descrizione Operativa	Fattore di Qualità
	predefiniti su un task	ottenuti in ogni task appartenente ad una sessione di test di usabilità del sistema.	
LOC	Numero di linee di codice	Misura il numero di linee di codice presenti in un sottosistema del sistema.	Manutenibilità
CC	Complessità ciclomatica di McCabe	Misura il numero di cammini linearmente indipendenti in un grafo di controllo.	Manutenibilità
AC	Afferent Couplings	Misura il numero di riferimento da un metodo e variabili locali provenienti da metodi o variabili locali che si trovano all'esterno del package.	Manutenibilità
EC	Efferent Couplings	Misura il numero di riferimento a metodi e variabili locali diretti all'esterno del package.	Manutenibilità
LC	Lack of cohesion of methods	Misura la differenza tra il numero di coppie di metodi che non condividono variabili locali e le coppie di metodi che condividono variabili locali.	Manutenibilità
NC	Numero di commenti	Misura il numero totale di commenti all'interno di una unità di codice.	Manutenibilità
NS	Numero di nomi significativi	Misura il numero totale di variabili e metodi con nomi significativi all'interno di una unità.	Manutenibilità
DR	Densità di Rilavorazioni	Misura il numero di volte che lo stesso metodo viene rilavorato.	Manutenibilità
AO	numero di ambienti operativi in cui il sistema funziona correttamente	Misura il numero di ambienti operativi in cui il sistema non degrada i suoi aspetti funzionali.	Portabilità
FC	Numero di funzioni per componente	Misura il numero di funzionalità coperte in media da un componente, anche in modo parziale.	Funzionalità
IF	Numero di interfacce utente per funzione	Misura il numero di interfacce utente previste in media per ogni funzionalità	Riusabilità
DBF	Numero di database utilizzati per funzione	Misura il numero di database utilizzati per funzione.	Riusabilità
REF	Numero di risorse esterne per funzione	Misura il numero di risorse usate in media da un componente, anche in modo parziale.	Riusabilità
ITF	Incremento temporale delle funzioni	Misura il numero di funzionalità nuove aggiunte durante un ciclo di manutenzione.	Modificabilità
NEF	Numero di funzioni che non si estinguono	Misura il numero di funzionalità che permangono dopo un ciclo di manutenzione.	Modificabilità
Total time Uptime [%]	Percentuale del tempo totale in cui il sito risulta raggiungibile rapportato al tempo totale di osservazione	Misura la porzione di tempo in cui il sito è disponibile.	Disponibilità
Site Downtime	Minuti del tempo totale in cui il sito non risulta raggiungibile	Misura il tempo cumulativo in cui il sito non è raggiungibile	Disponibilità

Metrica	Descrizione Breve	Descrizione Operativa	Fattore di Qualità
Exceding Server Response time	minuti del tempo superiore ad una certa soglia necessario al server per fornire la risposta ad una richiesta	Misura la porzione di tempo non accettabile in cui il sito non è disponibile.	Disponibilità
Numero di backlinks	misura il numero di link appartenenti ad altri siti che puntano al sito	Misura quanto il sito sia raggiungibile da altri siti.	Raggiungibilità
Quality of backlinks	misura la qualità dei back link	E' la media pesata dei back link, ove il peso è un valore che indica l'importanza del sito	Raggiungibilità
Google cache date	Misura l'esposizione del sito su Google	Misura il tempo in cui il sito rimane nella cache di Google	Raggiungibilità
Google bot visit frequency	Misura quanto Google ritenga rilevante il sito	E' la frequenza con la quale il bot di Google visita il sito in questione	Raggiungibilità
Last time Google bot visited	Misura l'attualità dell'indicizzazione su Google	Data dell'ultima visita del bot di Google	Raggiungibilità
Pages indexed	Misura la estensione della indicizzazione su Google	Percentuale di pagine indicizzate da Google	Raggiungibilità
Reliability	Misura la probabilità che non si presenti un malfunzionamento	$R = (n-f)/n = 1-r$, dove f = il numero di failures n = le unità di workload, r il failure rate	Affidabilità
MBTF	Misura la probabilità che si presenti nuovamente un malfunzionamento	$(1/f) \sum_i t_i$, dove t_i il tempo d'uso della i -esima workload unit	Affidabilità
%IdleTime	Percentuale di idle time del processore	Misura il tempo di non utilizzo del processore	Prestazioni
%ProcessorTime	Percentuale di tempo di processore	Misura il tempo di processore , ovvero il tempo di uso del processore meno l'idle time.	Prestazioni
%UserTime	Percentuale di tempo utente	Misura il tempo di uso dei processi in user mode	Prestazioni
%DiskReadTime	Percentuale di tempo per le letture del disco.	Misura la percentuale di tempo per la lettura del disco	Prestazioni
%DiskTime	Percentuale di tempo per le operazioni su disco	Misura la percentuale di uso del disco.	Prestazioni
%DiskWriteTime	Percentuale di tempo per le scritture su disco	Misura la percentuale di tempo destinata alle scritture del disco.	Prestazioni
Disk Read Byte/Sec	Velocità di lettura del disco	Misura la velocità di lettura del disco	Prestazioni

Metrica	Descrizione Breve	Descrizione Operativa	Fattore di Qualità
Disk Write Bytes/sec	Velocità di scrittura su disco	Misura la velocità di scrittura del disco	Prestazioni
Page Faults/sec	Rateo di Page fault al secondo	Misura i numeri di Pagefaults avvenuti nell'unità di tempo	Prestazioni
Page Reads/sec	Rateo di trasferimenti di pagina al secondo	Misura il numero di letture dalla memoria per unità di tempo.	Prestazioni
Page Writes/sec	Rateo di scritture di pagina al secondo	Misura il numero di scritture nell'unità di tempo nella memoria	Prestazioni
Bytes Received/sec	Velocità di ricezione dei pacchetti	Misura la quantità di bytes ricevuti nell'unità di tempo	Prestazioni
Bytes Sent/sec.	Velocità di invio dei pacchetti	Misura la quantità di bytes inviati nell'unità di tempo	Prestazioni
Bytes Total/sec	Misura la velocità di scambio dei pacchetti	Misura la quantità di bytes totali scambiati nell'unità di tempo	Prestazioni
Current Bandwith	Larghezza di banda occupata	Misura la quantità di larghezza di banda utilizzata dal sistema.	Prestazioni
Transaction Rate	Percentuale di transazioni eseguite	Misura il numero di transazioni eseguite nell'unità di tempo	Prestazioni
#Error	Numero di errori prodotti	Misura il numero di errori prodotti nella finestra di osservazione	Prestazioni
Passed Transactions	Numero di transazioni eseguite con successo	Misura il numero di transazioni eseguite con successo nell'unità di tempo	Prestazioni
Failed Transactions	Numero di transazioni fallite	Misura il numero di transazioni fallite nell'unità di tempo	Prestazioni
MaxUs	Numero massimo di utenti collegati	Misura il numero di utenti oltre il quale le prestazioni del sistema (vedi metriche di prestazione) si abbassano del 30%.	Scalabilità
MaxReqs	Numero massimo di richieste nell'unità di tempo	Misura il numero di richieste nell'unità di tempo oltre il quale le prestazioni del sistema (vedi metriche di prestazione) si abbassano del 30%.	Scalabilità
MaxRes	Numero massimo di risorse	Misura il numero di risorse(database, file, connessioni ad altri sistemi) che il sistema utilizza per il suo funzionamento oltre il quale le prestazioni del sistema (vedi metriche di prestazione) si abbassano del 30%.	Scalabilità

Ai fini delle misurazioni del prototipo di InViMall, il piano di misurazione è stato ridotto alle metriche relative ai requisiti di funzionalità, prestazioni e manutenibilità per alcuni sottosistemi. Il requisito di scalabilità non è stato ritenuto oggetto di misurazioni per sottosistema ma è stato analizzato per l'intero sistema sapendo che, per scelte tecniche e tecnologiche di progetto, in ambiente demo non sono stati deployati gli artefatti di remotizzazione previsti dal progetto. Le misurazioni dei requisiti di disponibilità e affidabilità sono stati considerati requisiti di prodotto e non necessariamente applicabili ad un prototipo.

Di seguito si riportano i risultati delle misurazioni effettuate.

➤ Risultati Metriche di Usabilità

Task ID	Ver	tot	Tempo [s]	Esito	Tempo task	RS		ErrT	ErrTs	SodT	SodTs	
1		a	13,94	OK								
		b	1	ok								
		c	1,60	ok								
	1	d	10,83	OK	27,37	100%						
	2	a	2,44	OK	2,44	100%						
		a	0,1	ok								
		b	1	ok								
		c	3,84	KO								
	3	d	6,95	ok	12,79	75%						
		a	4,56	ok								
		b	2,42	ok								
		c	15,71	ok								
		d	2,6	OK								
e		1,7	OK									
4	f	3,78	KO	30,77	100%		1		3,75	0,94		
2	1	a	12,08	ok								
		b	0,96	ok								
		c	1,12	ok								
		d	20,83	ok								
	2	a	1	ok								
		b	1	ok								
	3	c	10,60	ok	10,60	100%						
		a	5,51	ok								
		b	5,90	ok								
		c	2,85	ok								
		d	14,63	ok								
		e	15,24	ok								
	f	14,65	ok									
				58,78	100%				3	1		
Task ID	Ver	tot	Tempo [s]	Esito	Tempo task	RS	L	ErrT	ErrTs	SodT	SodTs	
3	1	a	1,77	OK								
		b	6,5	OK								
		c	4,2	OK								
		d	0,65	OK								
		e	3,2	OK								
		f	3,78	OK								
		g	3,18	OK								
	2	a	1,5	OK								
		b	1,81	OK								
		c	1,05	OK								
		d	3,16	OK								
		e	3,46	OK								
		f	3,38	OK								
3	a	3,6	OK									
	b	1,65	OK									
	c	1,7	OK									
	d	1,77	OK									
	e	4,3	OK									
	f	6,61	OK									
	g	1,1	OK									
				23,28	100%							
				14,36	100%							
				20,73	100%					3	1	

InViMall - Intelligent Virtual Mall
Progetto MSE MI01 – 123

Task ID	Ver	tot	Tempo [s]	Esito	Tempo task	RS	L	ErrT	ErrTs	SodT	SodTs
4	1	a	1.24	OK	9.16	100%				5	1
		b	3.1	OK							
		c	3.52	OK							
		d	1.3	OK							
	2	a	1.54	OK	23.38	100%					
		b	1.1	OK							
		c	8	OK							
		d	8.1	OK							
		e	3.44	OK							
		f	1.2	OK							
	3	a	1.33	OK	22.78	100%					
		b	1.9	OK							
		c	1.1	OK							
		d	4.3	OK							
		e	8	OK							
		f	2.7	OK							
		g	3.45	OK							
	4	a	1.33	OK	21.69	100%					
		b	2.28	OK							
		c	1.1	OK							
d		1.94	OK								
e		2	OK								
f		3.73	OK								
g		3.54	OK								
h		7.1	OK								
5	a	1.96	OK	9.07	100%						
	b	3.77	OK								
	c	1.45	OK								
	d	0.96	OK								
	e	0.93	OK								

Come si può osservare dai test di usabilità effettuati, il rateo di successo è estremamente elevato: tutti i sottotask dei task 2, 3 e 4 sono stati eseguiti con successo. Solo il task 1 presenta un sottotask con un RS pari al 75%. Se ne deduce che il livello di usabilità dell'applicazione realizzata risulta estremamente elevato, per cui non sono necessari interventi in tale direzione.

➤ **Risultati Metriche di Manutenibilità**

La tabella seguente riporta i valori medi delle metriche misurate relativamente alla manutenibilità.

Parametro	Valore medio
CC	1,6
CBO	7,5
LC	0,02
WMC	16,4
RFC	12,2
LOC	89
NC	115,9
AC	5,8
EC	3,0
DR	9,9

➤ **Risultati Metriche di Funzionalità**

Si illustrano, nel seguito, i valori medi misurati per le metriche di funzionalità.

Parametro	Valore medio
FC	43,5
IF	56,4
DBF	22,7
REF	0

➤ **Risultati Metriche di Stabilità**

Dal momento che il sistema non è andato in esercizio, le metriche relative alla disponibilità e raggiungibilità non sono applicabili. E', invece, possibile valutare, limitatamente al dimostratore realizzato, la affidabilità del sito.

Sono state analizzate le richieste eseguite, nella fase di test, al sistema relativamente a nove giorni. In ciascun giorno il sistema è stato sottoposto ad una massiva mole di richieste afferenti a casi d'uso progettati per il test di affidabilità.

Quindi sono stati raccolti gli indici N (numero di richieste), F (numero di failure) er R (affidabilità) relativamente al treno di input inviati. I valori misurati vengono rappresentati nella tabella seguente. Per la loro definizione, si faccia riferimento all'apposita sezione, precedentemente descritta nel documento.

LOG_GIORNO	N	F	R
03-dic	399159	100644	0,747859875
04-dic	52025	21	0,999596348
05-dic	92522	346	0,996260349
09-dic	30293	47	0,998448486
10-dic	36085	253	0,992988776
11-dic	34471	105	0,996953961
12-dic	26508	56	0,99788743
13-dic	30341	58	0,998088395
31-gen	8161	8	0,999019728

➤ **Risultati Metriche di Prestazioni**

Nella tabella seguente viene riportato una media del numero di transazioni e del tempo massimo di risposta del sistema nelle varie misurazioni effettuate.

Scenario	Transazioni	Tempo risposta
Adesione gruppo tematico 5 utenti	299	1966,01
Adesione gruppo tematico 10 utenti	598	1784,2
Adesione gruppo tematico 20 utenti	1196	3485,12
Adesione gruppo tematico 30 utenti	1794	1897,29
Creazione campagna marketing 5 utenti	348	2989,43
Creazione campagna marketing 10 utenti	696	3439,01
Creazione campagna marketing 20 utenti	1392	3216,69
Creazione campagna marketing 30 utenti	2088	3147,27

Scenario	Transazioni	Tempo risposta
Definizione similarità prodotti 5 utenti	101	53,01
Definizione similarità prodotti 10 utenti	202	57,7
Definizione similarità prodotti 20 utenti	404	57,23
Definizione similarità prodotti 30 utenti	606	55,51
Visualizzazione recensioni negozio 5 utenti	113	259,19
Visualizzazione recensioni negozio 10 utenti	226	261,51
Visualizzazione recensioni negozio 20 utenti	452	262,99
Visualizzazione recensioni negozio 30 utenti	678	262

Si osserva che il tempo di risposta non ha una proporzionalità lineare o maggiore con il numero di transazioni, dato che suggerisce che, già in questa fase, il sistema ha una strutturazione architeturale ottimale. Si ricorda che, comunque, le misurazioni vanno effettuate sul sistema in esercizio reale, per poter essere significative.

Le misurazioni condotte hanno evidenziato che andrebbero condotte le seguenti iniziative di miglioramento da apportare al sistema nella fase di industrializzazione, quali:

1. Razionalizzazione dei sottosistemi Mall e Intelligent
2. Rivista dei servizi in ottica di business concreto
3. Analisi front end: problemi libreria di composizione e frammentazione delle pagine in molte widget
4. Razionalizzazione della business logic e delle tecnologie di integrazione
5. Razionalizzazione dello strato dati e di integrazione attraverso DV
6. Modifiche al codice sorgente
7. Modifiche all'infrastruttura
8. Ipotesi di piano di industrializzazione (semplificazione del codice; ottimizzazione del codice; miglioramento dell'architettura)
9. Ipotesi di architettura tecnica/tecnologica per l'industrializzazione