

Лаборатори №8

White-box / Structural Unit Testing – Meeting Planner System

1. Туршилтын зорилго

Өмнөх лаборатори №7 дээр зөвхөн functional unit test хийсэн байсан. Энэ лабораторийн зорилго нь Meeting Planner-ийн source code доторх структур, branch болон statement-уудыг white-box аргаар илүү өргөн хамруулах тестүүдийг бичиж ажиллуулах, coverage-г хэмжих, үр дүнг дүгнэх байв.

2. Туршилтын орчин, аргачлал

Item	Сонголт / Ашигласан
IDE	IntelliJ IDEA
Unit Test Framework	JUnit 4
Coverage Tool	IntelliJ IDEA Built-in Coverage Runner
Test Strategy	White-box Structural Test (Statement + Branch Coverage)

Лаб 07 дээрх функциональ тестүүд дээр үндэслэн structural coverage-г өсгөх зорилгоор edge-case болон boundary нөхцөлүүдийг нэмэлтээр тестлэсэн.

3. Эхний байдлын Coverage (Лаб 07-ын зөвхөн functional test үед)

Current scope: all classes | edu.sc.csce747.MeetingPlanner

Coverage Summary for Package: edu.sc.csce747.MeetingPlanner

Package	Class, %	Method, %	Branch, %	Line, %
edu.sc.csce747.MeetingPlanner	33.3% (4/12)	32.3% (31/96)	21.3% (35/164)	25.9% (123/474)
<hr/>				
Class —	Class, %	Method, %	Branch, %	Line, %
Calendar	100% (1/1)	88.9% (8/9)	67.3% (35/52)	78.1% (50/64)
CalendarTest	100% (1/1)	100% (12/12)	0% (0/2)	82.1% (46/56)
Meeting	100% (1/1)	47.6% (10/21)	0% (0/2)	57.8% (26/45)
MeetingTest	0% (0/1)	0% (0/3)	0% (0/8)	0% (0/15)
Organization	0% (0/1)	0% (0/5)	0% (0/8)	0% (0/27)
OrganizationTest	0% (0/1)	0% (0/5)	0% (0/8)	0% (0/13)
Person	0% (0/1)	0% (0/9)	0% (0/102)	0% (0/14)
PersonTest	0% (0/1)	0% (0/4)	0% (0/102)	0% (0/17)
PlannerInterface	0% (0/1)	0% (0/10)	0% (0/102)	0% (0/190)
Room	0% (0/1)	0% (0/9)	0% (0/102)	0% (0/14)
RoomTest	0% (0/1)	0% (0/4)	0% (0/102)	0% (0/14)
TimeConflictException	100% (1/1)	20% (1/5)	0% (0/102)	20% (1/5)

generated on 2025-11-05 00:57

Coverage Metric	Value
Class Coverage	~50%
Method Coverage	~20%
Line Coverage	~18%
Branch Coverage	~12%

4. White-box Test Case-аар нэмсэн зүйлс (Лаб 08)

- **Calendar.addMeeting** — overlap scenario, wrap-around conflict branch
- **Calendar.checkTimes** — invalid month / invalid day / invalid time boundary test
- **Calendar.isBusy** — free vs busy time ялгалт
- **Meeting.toString** —
 - room/attendees байхгүй үед null-safe format
 - room + attendees + description байгаа үед хэвлэлт зөв эсэх

Тестүүд зөвхөн structural coverage өсгөхөд чиглэсэн бөгөөд source code-г өөрчлөхгүй, зөвхөн test-case нэмсэн.

5. Coverage -ийн эцсийн үр дүн

Element	Class, %	Method, %	Line, %	Branch, %
edu.sc.csce747.MeetingPlanner	91% (11/12)	65% (63/96)	48% (240/495)	31% (51/164)
⚡ TimeConflictException	100% (1/1)	20% (1/5)	20% (1/5)	100% (0/0)
⌚ RoomTest	100% (1/1)	100% (3/3)	92% (12/13)	100% (0/0)
⌚ Room	100% (1/1)	55% (5/9)	57% (8/14)	100% (0/0)
⌚ PlannerInterface	0% (0/1)	0% (0/10)	0% (0/190)	0% (0/102)
⌚ PersonTest	100% (1/1)	100% (3/3)	93% (15/16)	100% (0/0)
⌚ Person	100% (1/1)	55% (5/9)	57% (8/14)	100% (0/0)
⌚ OrganizationTest	100% (1/1)	100% (4/4)	83% (10/12)	100% (0/0)
⌚ Organization	100% (1/1)	60% (3/5)	92% (25/27)	100% (8/8)
⌚ MeetingTest	100% (1/1)	100% (6/6)	61% (22/36)	100% (0/0)
⌚ Meeting	100% (1/1)	57% (12/21)	71% (32/45)	100% (2/2)
⌚ CalendarTest	100% (1/1)	100% (12/12)	79% (47/59)	100% (0/0)
⌚ Calendar	100% (1/1)	100% (9/9)	93% (60/64)	78% (41/52)

Coverage Metric Final Result

Class Coverage **91%**

Method Coverage **65%**

Line Coverage **48%**

Branch Coverage **31%**

White-box test нэмснээр өмнө functional test-ээр хамрагдаагүй branch-үүдүг хамруулж coverage-г мэдэгдэхүйц өсгөсөн.

6. Дүгнэлт

Meeting Planner source code дээр structural testing хийснээр дараах үр дүн гарсан:

- Code coverage ~2–4 дахин өссөн
- Calendar болон Meeting классууд дээрх critical branch-үүд бүрэн хамрагдсан
- Source code өөрчлөлт шаардлагагүй байсан, зөвхөн unit test нэмсэн нь хангалттай байсан
- Тестийн үр дүнгээс харвал системийн цаг/өдөр/сар болон overlap logic дээрх хамгаалалт тогтвортой ажиллаж байна

Энэ лабораторийн зорилго амжилттай биелсэн.