

# ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ

---

ВИКОНАВ:

ТИХИЙ РОМАН

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

БУБЛИК В.В.,  
КАНДИДАТ ФІЗ.-МАТ. НАУК, ДОЦЕНТ

# ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

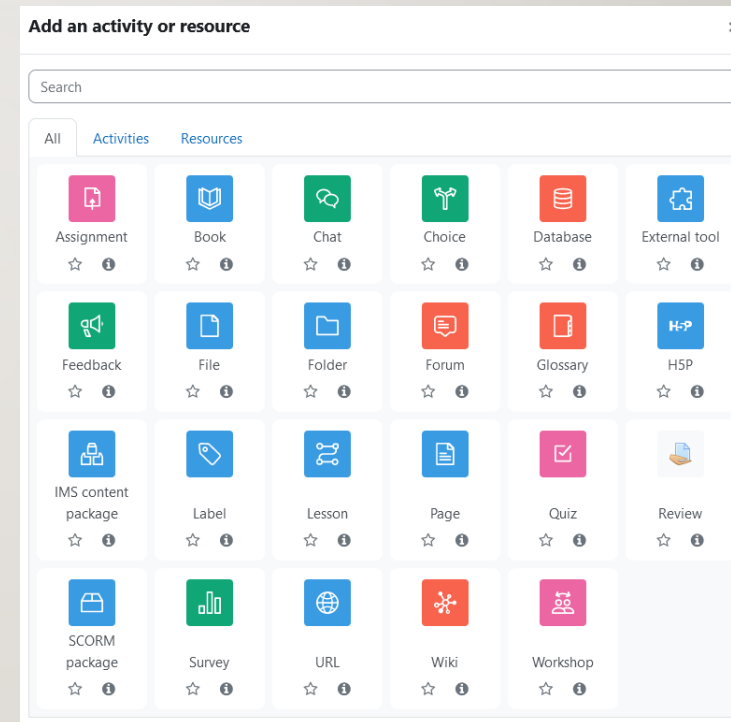
---

- Створення додаткових модулів (плагінів) системи MOODLE, які дозволять розширити функціональні можливості основної системи.
- Moodle - це непропріетарна відкрита система управління навчанням (LMS - Learning Management System).



# СТВОРЕНІ В РОБОТІ МОДУЛІ

- Модуль рецензування
- Модуль оцінювання капітанами
- Модуль взаємного оцінювання студентів
- Модуль календарного планування курсу



## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ПРО РОЗПОДІЛ РЕЦЕНЗЕНТІВ ДЛЯ СТУДЕНТІВ

---

- при виконанні індивідуально:
  - пари НЕ можуть бути взаємними.
- при виконанні у команді:
  - пари НЕ можуть бути взаємними
  - пари НЕ можуть бути *близькими*\*
  - команда повинна містити всіх рецензентів із різних команд
  - не всі студенти можуть мати команду, тож ми можемо або ігнорувати їх, або вважати всіх хто не має команди як окрему команду
- (*близькими* вважаються студенти із однієї групи)



# МОДУЛЬ РЕЦЕНЗУВАННЯ

---

- Модуль взаємного рецензування робіт студентами був створений на факультеті Інформатики НаУКМА. Він передбачає такі можливості:
1. Викладач розподіляє роботи для рецензування
  2. Рецензент одержує доступ до проекту іншого студента
  3. Виконавши рецензію, рецензент розмістить її на порталі
  4. Рецензія стане доступною викладачеві та авторові проекту



# PERT

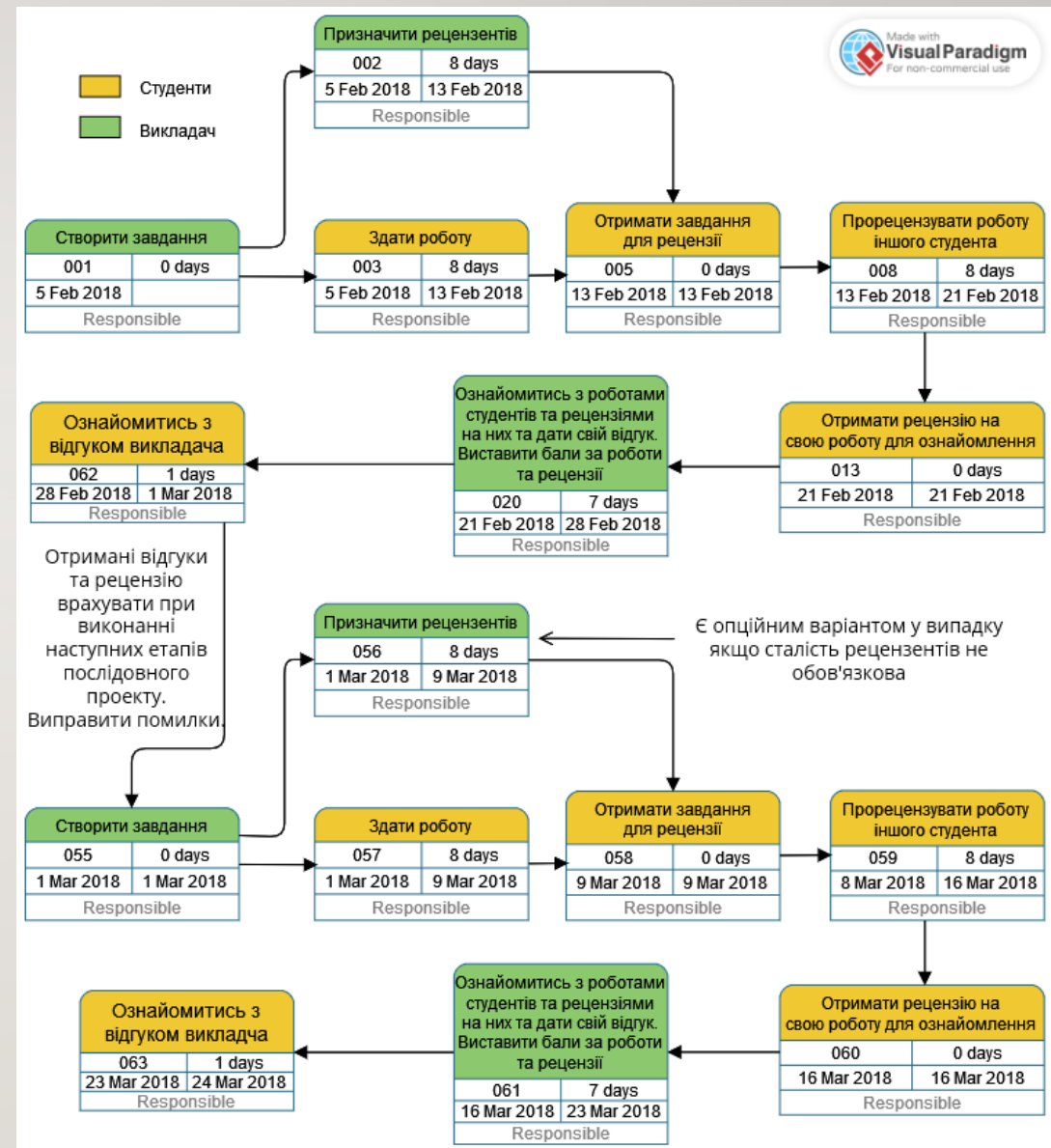
## PROJECT EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE

Формула PERT:  $(O + (4 \times H) + P) / 6$

Дати завершення вузлів активностей для модуля рецензування:

- Оптимістична – 7 днів
- Песимістична - 9 днів
- Наймовірніша - 8 днів

Тихий Р. Вдосконалення системи електронного навчання



# КАПІТАНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ

---

- При виконанні групових завдань команди зазвичай обирають собі капітана, проте ані в Moodle, ані в модулі рецензування таких можливостей немає. Так само як і у викладача відсутня інформація про лідера команди.
- Для цього потрібно створити графічний інтерфейс на основі існуючого для призначення рецензентів, щоб використати готові компоненти, а не створювати нові.
- Також, для рецензії є цілком логічним, що рецензент ставить оцінку у межах визначених викладачем, але зараз так опція відсутня. Так само як і можливість капітанам ставити оцінки своїм товаришам по команді.
- Для вирішення проблеми нам потрібно створити два нові підплагіни – для оцінки рецензента та для оцінки капітаном. Також потрібно, щоб виставлені бали були доступні викладачу при швидкому оцінюванні.

# ФОРМАТ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУВАННЯ КУРСУ

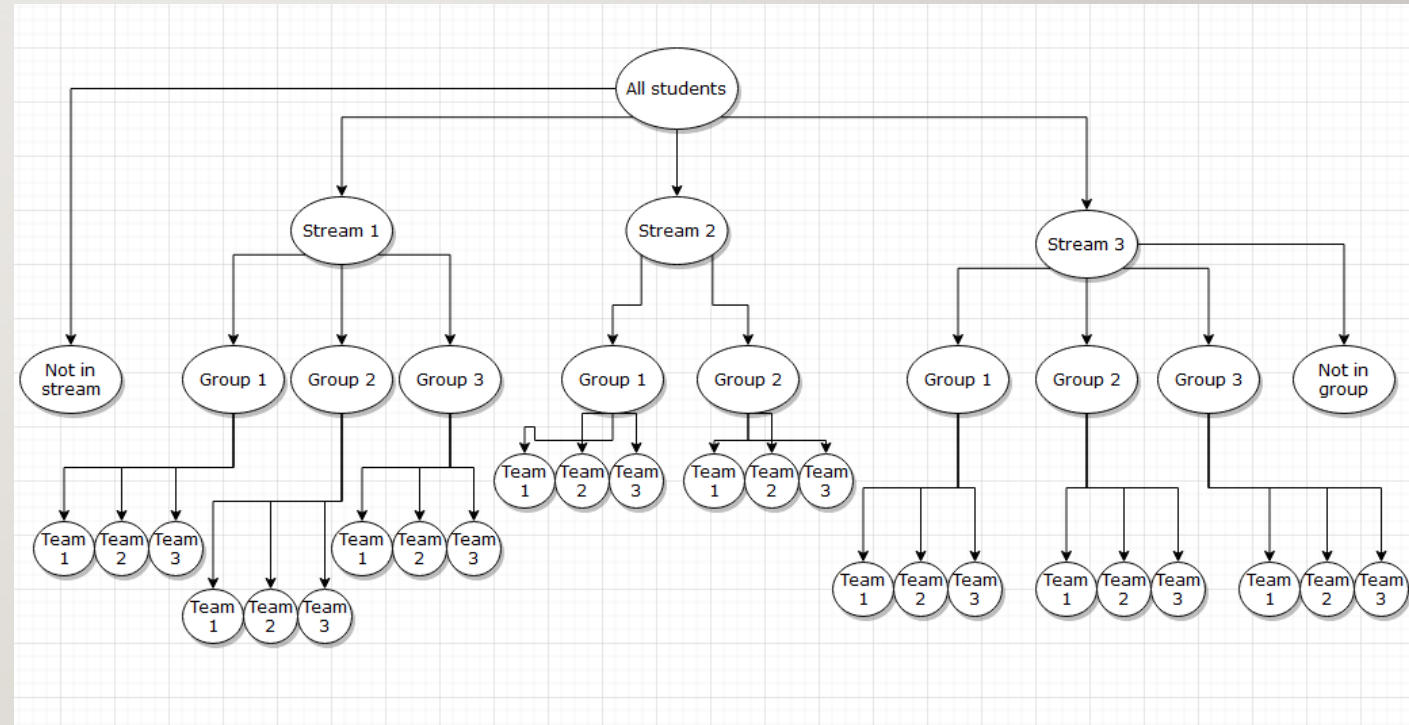
---



- Одним із найбільш популярних є тижневий формат курсу, який автоматично визначає дати тижнів, якщо встановити початкову дату курсу.
- Але він не має порядкового номеру тижня, що може викликати труднощі з орієнтуванням у навчальних закладах, де навчання центрується навколо кількості тижнів.

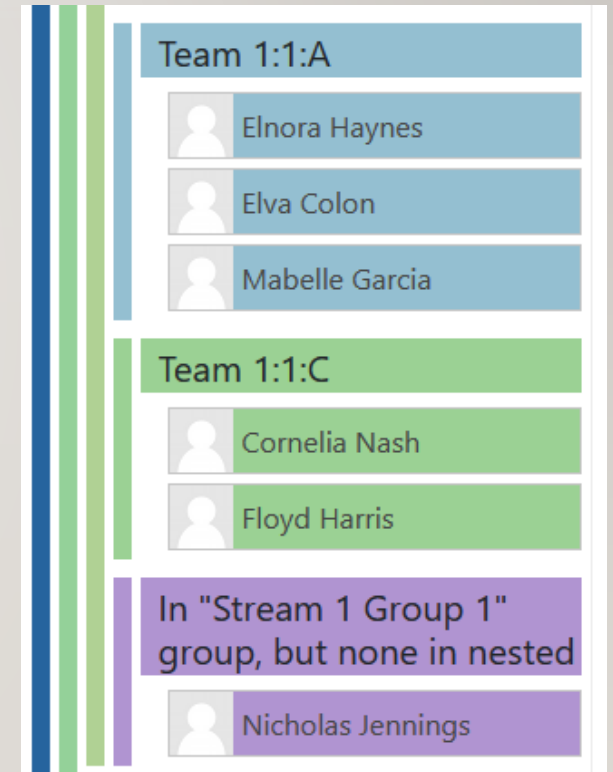
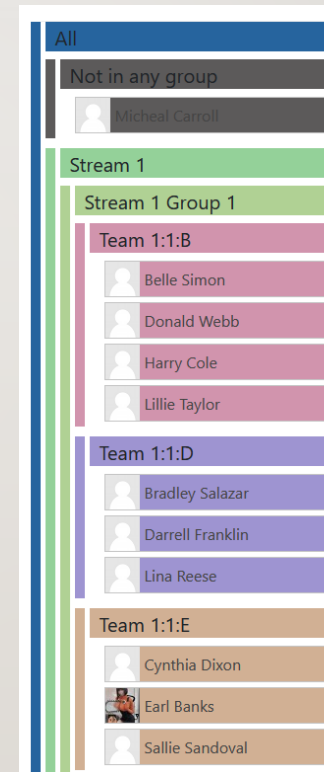
# ОДНОЗНАЧНЕ ГРУПУВАННЯ

- Для побудови дерева відсортуємо групи у порядку спадання. Потім пройдемо по ним циклом, визначаючи чи є поточна множина надмножиною груп менших за неї.
- Потім перевіримо чи наші підмножини повні і чи не потрібно створювати додаткові групи для студентів які є в надмножині, але відсутні в дереві нижче.



# ГРАФІЧНЕ ВІДОБРАЖЕННЯ ДЕРЕВА ГРУП

- Отримавши підмножини знайдемо групи
- Знайдемо рівні дерева перевіряючи різницю множин
- Відобразимо дерево графічно



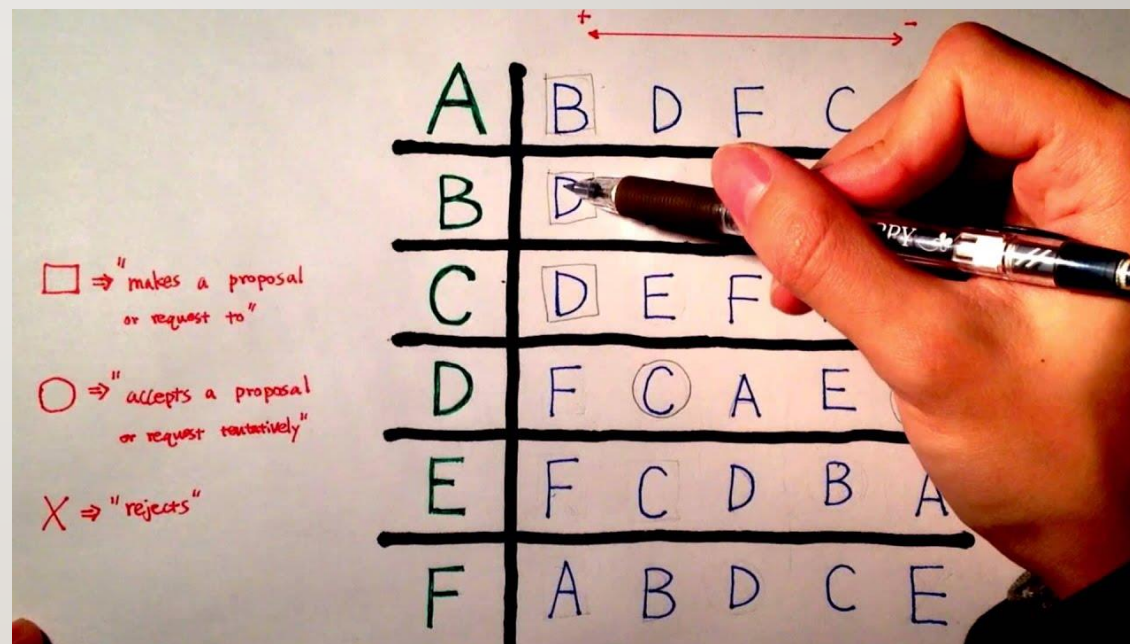
# ВИПАДКОВИЙ ІНДИВІДУАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ РЕЦЕНЗЕНТІВ ДЛЯ СТУДЕНТІВ

|                                                                                                       |                                                                                                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Stream 1 Group 3                                                                                      |                                                                                                       |            |
| Team 1:3:3                                                                                            | Team 1:3:3                                                                                            | Team 1:3:3 |
|  Amy McDaniel        |  Erik Lucas          |            |
|  Catherine Jefferson |  Sean Price          |            |
|  Danny White         |  Billy Hammond       |            |
| Team 1:3:4                                                                                            | Team 1:3:4                                                                                            | Team 1:3:4 |
|  Betty Berry         |  Danny White         |            |
|  Richard Burgess     |  Johnny Salazar      |            |
|  Sean Price          |  Leon Shelton        |            |
| Team 1:3:2                                                                                            | Team 1:3:2                                                                                            | Team 1:3:2 |
|  Cecilia Perry       |  Catherine Jefferson |            |
|  Johnny Salazar      |  Amy McDaniel        |            |
|  Leon Shelton        |  Celia Ward          |            |
| Team 1:3:1                                                                                            | Team 1:3:1                                                                                            | Team 1:3:1 |
|  Celia Ward        |  Cecilia Perry     |            |
|  Gary Mitchell     |  Jeremiah Reese    |            |
|  Vincent Foster    |  Richard Burgess   |            |

Для випадкового розподілу нам необхідно перевірити чи маємо ми мінімальну кількість студентів(3). Потім створюємо кандидатів із авторів копіюючи масив, проходимо по масиву авторів, випадково обираючи кандидата та видаляючи його якщо він не взаємний або не є самим автором. Отримані пари рендеримо аналогічно до стовпця авторів, показаного раніше.

# ВИПАДКОВИЙ ГРУПОВИЙ РОЗПОДІЛ РЕЦЕНЗЕНТІВ ДЛЯ КОМАНД

- Поставлена нами задача є найбільш схожою на проблему стабільних шлюбів (англ. Stable Matching Problem або SMP) розв'язану у 1962 році Девідом Гейлом та Ллойдом Шеплі. Враховуючи що чоловіки та жінки у нас є однією множиною ця задача могла б бути розв'язана як проблема стабільних сусідів, якби не додаткові умови, що кімнати у нас не є гарантовано двомісними та навіть не завжди однакові за розміром та уподобання співмешканців постійно змінюються в залежності від вибору інших сусідів.



# ВИПАДКОВИЙ ГРУПОВИЙ РОЗПОДІЛ РЕЦЕНЗЕНТІВ ДЛЯ КОМАНД

Якщо допустити взаємні пари та можливість утворення пари із самим собою, то цю задачу можна розв'язати як проблему стабільних шлюбів із динамічними вподобаннями з використанням механізму пошуку та видалення блокуючих пар. Після знаходження розв'язку ми зможемо виконати умови пізніше.

Для вирішення задачі скористаємось алгоритмом Гейла-Шеплі для симетричних вподобань між жінками і чоловіками. В якості умов нестабільності відповідностей беремо наявність в одній групі більш ніж одного студента з однієї групи та/або студента з тієї ж самої групи.

Тихий Р. Вдосконалення системи електронного навчання

```
function galeShapley(students, startPrefs = false) {
  let men = startPrefs ? students.slice() : updatePreferences(students)
  let women = men.slice()
  const priorities = new Map()
  const freeMen = men.slice()
  let engagements = []
  for (let student of students) {
    priorities.set(student.id, 0)
  }

  while (freeMen.length > 0) {
    let man = freeMen.shift()
    let womanId = man.preferences[priorities.get(man.id)]
    let woman = women.find(woman => woman.id === womanId)
    let currentPartner = engagements.find(pair => pair.woman.id === woman.id)

    if (currentPartner === undefined) {
      engagements.push({man, woman})
      man.partnerId = woman.id
    } else {
      let currentMan = currentPartner.man
      let womanPreference = woman.preferences.indexOf(man.id)
      let currentManPreference = woman.preferences.indexOf(currentMan.id)

      if (womanPreference < currentManPreference) {
        engagements = engagements
          .filter(pair => pair.man.id !== currentMan.id)
        engagements.push({man, woman})
        currentMan.partnerId = null
        man.partnerId = woman.id
        freeMen.push(currentMan)
      } else {
        freeMen.push(man)
      }
    }
  }
  priorities.set(man.id, priorities.get(man.id) + 1)
}
```

# ВИПАДКОВИЙ ГРУПОВИЙ РОЗПОДІЛ РЕЦЕНЗЕНТІВ ДЛЯ КОМАНД

Для такого типу задач нерідкісні і  
метаевристичні підходи до вирішення.

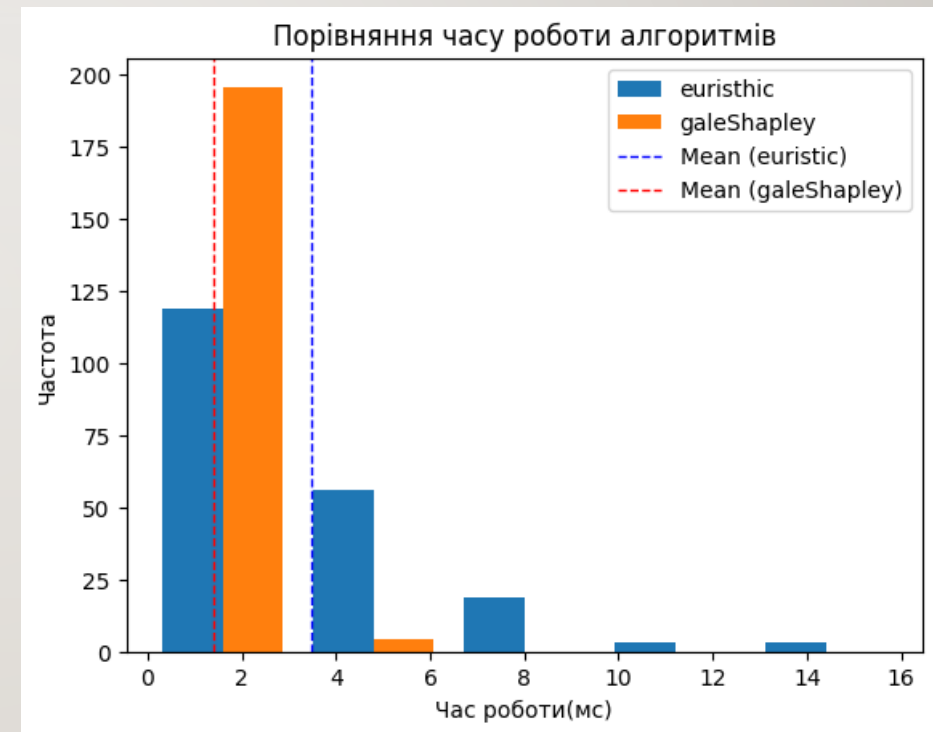
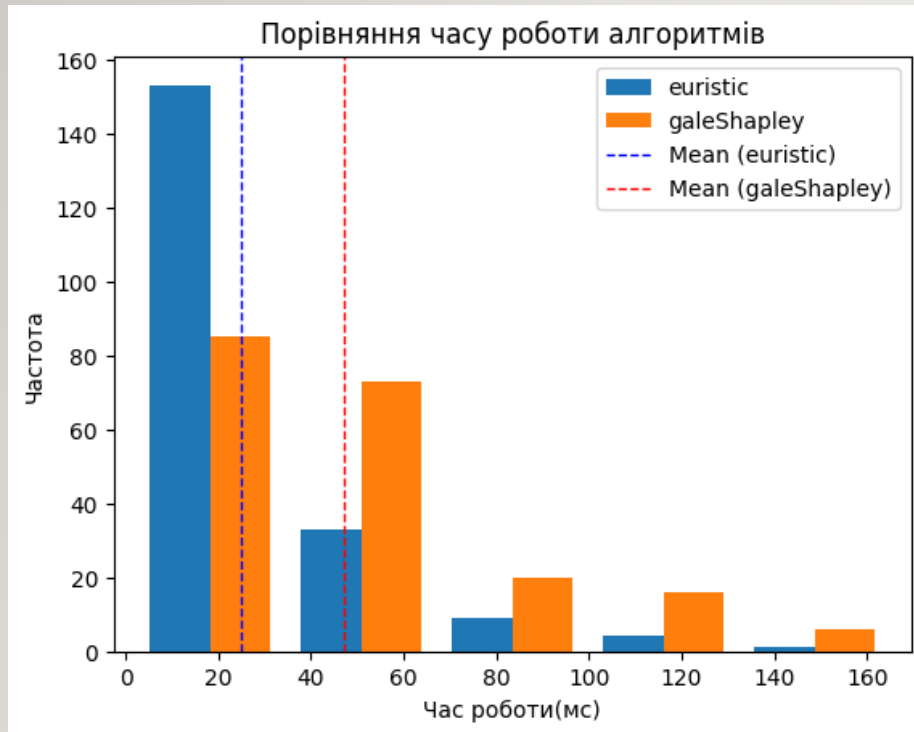
Спробуємо знайти рішення використавши  
метод локального пошуку.

```
function randomPairs(candidatesInp, studentsInp) {
  const candidates = {...candidatesInp}
  const students = [...studentsInp]
  const pairs = new Map();
  const assigned = new Set([])
  let hasSolutions = true
  while (students.length > 0 && hasSolutions) {
    const randomStudent = students.random();
    if (!candidates[randomStudent.groupid].size)
      break
    while (candidates[randomStudent.groupid].size > 0) {
      const randomAuthor = Array
        .from(candidates[randomStudent.groupid])
        .random();
      if (assigned.has(randomAuthor)) {
        candidates[randomStudent.groupid].delete(randomAuthor)
        if (candidates[randomStudent.groupid].size === 0) {
          hasSolutions = false
          break;
        }
      } else {
        assigned.add(randomAuthor)
        candidates[randomStudent.groupid].delete(randomAuthor)
        students.splice(students
          .findIndex(i => i.id === randomStudent.id), 1)
        pairs.set(randomStudent.id, randomAuthor)
        break;
      }
    }
  }
  return pairs
}
```

# ПОРІВНЯННЯ ОБРАНИХ ПІДХОДІВ

*К-СТЬ СТУДЕНТІВ 100, К-СТЬ ГРУП 32,  
МІНІМУМ У ГРУПІ 1, МАКСИМУМ 5*

*К-СТЬ СТУДЕНТІВ 15, К-СТЬ ГРУП 5,  
МІНІМУМ У ГРУПІ 2, МАКСИМУМ 4*



# КАПІТАНСЬКЕ ОЦІНЮВАННЯ

- Призначення капітанів схоже на призначення рецензентів
- Капітанське та студентське оцінювання дуже схожі між собою, але студентське доступне лише для оцінювання іншої роботи

|                                  |                                                                                     |                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Your grade for for Lillie Taylor |  | <input type="text" value="8"/>  |
| Your grade for for Belle Simon   |  | <input type="text" value="7"/>  |
| Your grade for for Harry Cole    |  | <input type="text" value="10"/> |

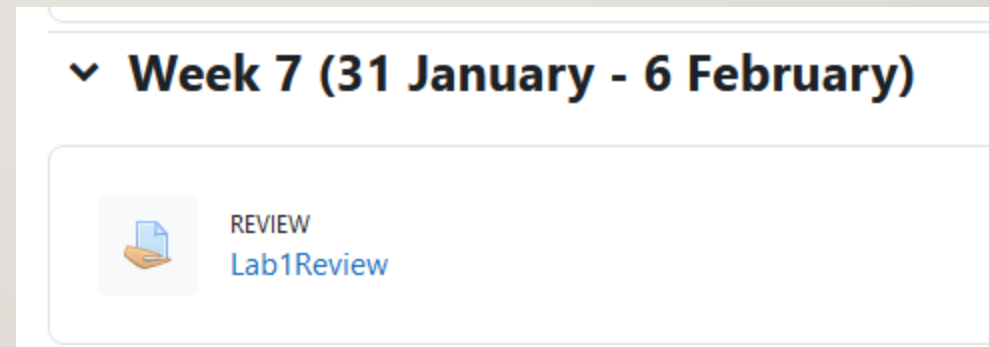
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Team 1:1:B</b><br> Belle Simon<br> Donald Webb<br> Harry Cole<br> Lillie Taylor | <b>Team 1:1:B</b><br> Donald Webb | <b>Team 1:1:B</b><br> Belle Simon<br><input type="text"/><br> Harry Cole<br> Lillie Taylor |
| <b>Team 1:1:D</b><br> Bradley Salazar<br> Darrell Franklin<br> Lina Reese                                                                                       | <b>Team 1:1:D</b><br><input type="text"/>                                                                            | <b>Team 1:1:D</b><br> Bradley Salazar<br> Darrell Franklin<br> Lina Reese            |

# ФОРМАТ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУ

- Формат електронного курсу визначає макет сторінки курсу, а також допомагає в навігації
- Налаштування початкового тижня



Start week 



# Висновки

У роботі було оглянуто можливості колаборативного навчання за допомогою системи електронного навчання Moodle та її недоліки. Завдяки отриманим знанням було вдосконалено структуру календарного плану і запропоновано командну організацію груп студентів.

Методами аналізу і оцінки тривалості проектів (PERT) запропоновано плани проходження активностей курсу з урахуванням зв'язків між окремими етапами виконання робіт і їх взаємного рецензування.

Створено та інтегровано до системи модуль підтримки групового рецензування, який забезпечив розподіл рецензентів за заданими критеріями з дотриманням вимог академічної доброчесності.

Створено модуль взаємного оцінювання членів команди і оцінювання членів команди їх капітанами.

Подальші вдосконалення передбачаються в напрямку збору статистики проходження курсу за командами, групами та спеціальностями; створення електронного простору курсу, включаючи робочі зошити окремих студентів з подальшим вдосконалення системи управління правами доступу.

# ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

---