

Nghiên cứu xây dựng phần mềm hỗ trợ đo và chỉnh lý trị số hao phí định mức trong công tác lập định mức cho ngành xây dựng

Phạm Thị Trang^{1*}, Hồ Thị Ngọc Nhi¹, Trương Thanh Hoài²

1 Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Đà Nẵng

2 Trường Đại học Việt Hàn, Đại học Đà Nẵng

TỪ KHOÁ

Phần mềm
Quản lý
Xây dựng
Định mức
Chi phí

TÓM TẮT

Xác định và xây dựng định mức giúp cho các đơn vị hoạt động trong lĩnh vực xây dựng nắm bắt và dự trù được những khoản chi phí cần thiết phải sử dụng trong một dự án bất kỳ đảm bảo tính hiệu quả, tính an toàn cũng như tiết kiệm chi phí thi công. Định mức xây dựng còn là công cụ thực hiện chức năng quản lý nhà nước nhằm mục đích công khai các thông tin để thông qua đó tăng tính cạnh tranh trong quá trình đầu tư xây dựng. Trong bối cảnh khoa học công nghệ phát triển, máy móc thiết bị ngày càng được chú trọng để tăng năng suất lao động, điều này đòi hỏi định mức cũng phải được cập nhật liên tục để phù hợp với từng giai đoạn của thị trường. Phần mềm sẽ hỗ trợ cho việc thu thập và xây dựng định mức một cách dễ dàng, nhanh chóng, tiết kiệm.

KEYWORDS

Software
Project
Construction
Norms
Budget

ABSTRACT

Determining and developing norms help units operating in the construction sector to grasp and estimate the necessary costs to use in any project to ensure efficiency, safety as well as safety. such as saving construction costs. Construction norms are also a tool to perform state management functions with the purpose of disclosing information to increase competition in the construction investment process. In the context of scientific and technological development, machinery and equipment are increasingly focused on increasing labor productivity, which requires norms to be continuously updated to suit each stage of the market. The software will help to collect and build norms easily, quickly and economically.

1. Đặt vấn đề

Trong cơ chế thị trường, định mức xây dựng chính là công cụ thực hiện chức năng quản lý nhà nước nhằm mục đích công khai các thông tin để có thể thông qua đó tăng tính cạnh tranh trong quá trình đầu tư xây dựng. Thông qua việc xác định và xây dựng định mức, các công ty/doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực này có thể nắm bắt và dự trù được những khoản chi phí cần thiết phải sử dụng trong một dự án bất kỳ đảm bảo tính hiệu quả, tính an toàn cũng như tiết kiệm chi phí thi công trong hoạt động xây dựng. Không chỉ có ý nghĩa với các công ty xây dựng mà định mức còn có ý nghĩa với các cơ quan quản lý Nhà nước khi việc quản lý các dự án xây dựng đạt được hiệu quả hơn nhờ việc nắm bắt các dự toán liên quan trong định mức xây dựng đó. Qua đó ta nhận thấy rằng, định mức xây dựng cũng đã góp phần quan trọng làm nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước nói chung và quản lý dự án xây dựng nói riêng.

Ngày nay với sự tiến bộ của khoa học công nghệ, sự thay đổi của thị trường, máy móc thiết bị thi công cũng ngày càng chú trọng đầu tư làm tăng năng suất lao động. Việc này đòi hỏi định mức cũng cần được cập nhật liên tục để phù hợp với từng giai đoạn của thị trường. Tuy nhiên, công việc lập một bộ định mức mới chưa bao giờ là một việc dễ

dàng, công việc tiêu hao rất nhiều nguồn lực cả về con người và tài sản. Nên việc xây dựng phần mềm hỗ trợ sẽ góp phần giúp cho công tác thu thập và xây dựng định mức một cách dễ dàng, nhanh chóng, hiệu quả và tiết kiệm.

2. Tổng quan nghiên cứu thiết lập phần mềm hỗ trợ đo và chỉnh lý trị số hao phí định mức trong công tác lập định mức cho ngành xây dựng

Ở các nước trên thế giới, việc định giá chủ yếu được xác định thông qua chỉ tiêu suất đầu tư. Nên việc xác định trị số định mức hao phí nhân công và hao phí máy thi công ít được quan tâm nghiên cứu. Đặc biệt chưa có tác giả nào nghiên cứu xây dựng phần mềm đo và chỉnh lý trị số hao phí định mức cho ngành Xây dựng, việc thiết lập trị số định mức tại các Doanh nghiệp xây dựng chủ yếu được triển khai thông qua phương pháp đo đạc và xử lý số liệu theo kinh nghiệm của từng Doanh nghiệp

Ở Việt Nam, việc định giá lại được xác định thông qua chỉ tiêu suất đầu tư hoặc thông qua khối lượng và hệ thống định mức, đơn giá. Nên việc xác định trị số định mức hao phí nhân công và hao phí máy thi công rất được quan tâm nghiên cứu. Tuy nhiên, việc thiết lập trị số

*Liên hệ tác giả: pptrang@dut.udn.vn

Nhận ngày 14/01/2025, sửa xong ngày 21/02/2025, chấp nhận đăng ngày 26/02/2025

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.01.2025.851>

định mức tại các Doanh nghiệp xây dựng chủ yếu được triển khai thông qua phương pháp đo đạc và xử lý số liệu theo kiểu truyền thống hoặc dựa vào kinh nghiệm những công trình tương tự. Chưa có nghiên cứu nào xây dựng phần mềm đo và chỉnh lý trị số hao phí định mức cho ngành Xây dựng. Do vậy, việc nghiên cứu xây dựng phần mềm đo và chỉnh lý trị số hao phí định mức trong công tác lập định mức cho ngành xây dựng là rất cần thiết.

3. Mục đích, đối tượng và phương pháp nghiên cứu

3.1. Mục đích nghiên cứu

Xây dựng công cụ hỗ trợ công việc thu thập và chỉnh lý hao phí lao động hoặc hao phí thời gian sử dụng máy thi công xây dựng một cách nhanh chóng và tiết kiệm.

3.2. Đối tượng nghiên cứu

Trị số Định mức hao phí nhân công và máy thi công trong ngành xây dựng.

3.3. Phương pháp nghiên cứu

Bài báo sử dụng phương pháp tổng hợp tổng hợp và phân tích, phương pháp thống kê, phương pháp so sánh, phương pháp sử dụng các thuật toán tối ưu để xây dựng phần mềm tích hợp excel thông qua ngôn ngữ lập trình React Native [2].

4. Cơ sở lý luận liên quan định mức trong công tác lập định mức trong ngành xây dựng

4.1. Khái niệm định mức [2]

Định mức là mức quy định; nó được xác định bằng cách tính trung bình tiên tiến của nhiều người sản xuất trong phạm vi xác định (cho từng loại sản phẩm, trong từng doanh nghiệp xây dựng, tại từng địa phương).

4.2. Nguyên tắc lập định mức trong ngành xây dựng

4.2.1. Sử dụng số liệu thực tế có phê phán

Trong quá trình xây dựng định mức phải quan sát thu thập và sử dụng nhiều số liệu thực tế, nhưng cần phải phân tích chọn lọc loại bỏ những chỗ không hợp lý.

4.2.2. Việc nghiên cứu các đối tượng để xây dựng định mức mang tính chất lựa chọn và điển hình

Vì định mức phản ánh mức năng suất tiên tiến và hiện thực, nên không thể quan sát ở mọi chỗ mọi nơi, mà chỉ quan sát những quá trình và những đối tượng tham gia có sự lựa chọn mang tính chất đại diện.

4.2.3. Nên chia nhỏ quá trình khi nghiên cứu quan sát xây dựng định mức

Nên chia nhỏ quá trình thành các phần việc thao tác phần tử... Vì có chia nhỏ như vậy mới nghiên cứu tỉ mỉ loại bỏ được các tiêu phí thời gian không hợp lý, sửa đổi các thao tác vụng về.

4.2.4. Sử dụng đúng đắn phương pháp tính số trung bình

Khi quan sát định mức phải tiến hành nhiều lần, nhiều nơi, nhiều ngành. Mỗi lần quan sát sẽ thu được một đại lượng tiêu phí lao động và sản phẩm tương ứng, sau đó tính trung bình cho các lần quan sát thành các định mức. Nhưng việc sử dụng phương pháp tính số trung bình cho đúng đắn là một điều hết sức quan trọng, thông thường trong thống kê có các phương pháp tính số trung bình sau: Trung bình đơn giản (bình quân số học), Trung bình có trọng lượng (bình quân gia quyền), Trung bình điều hòa, Trung bình nhân.

4.3. Thu thập và chỉnh lý số liệu hao phí định mức

4.3.1. Trình tự tổ chức thu thập số liệu [2]

4.3.1.1. Chọn đối tượng quan sát

Đối tượng quan sát phải đại diện về năng suất lao động, về thời gian làm việc và về không gian làm việc.

4.3.1.2. Lựa chọn phương pháp quan sát

Khi lựa chọn phương pháp quan sát cần căn cứ vào: Đặc điểm của quá trình xây lắp (chu kỳ hay không chu kỳ); Số đối tượng tham gia (là tập thể hay đơn lẻ); Độ chính xác yêu cầu; Mục đích, yêu cầu của công tác nghiên cứu.

4.3.1.3. Phân chia quá trình thành các phần tử, dự định điểm ghi và chọn đơn vị đo sản phẩm

Phân chia phần tử: Thông thường chi ứng với phần việc là đủ. Khi quan sát nhiều ngày, nhiều lần, nhiều nơi cùng một quá trình thì việc phân chia phần tử phải thống nhất để dễ dàng tính toán sau này.

Đơn vị đo sản phẩm: Đơn vị sản phẩm tính định mức là đơn vị của sản phẩm quá trình đơn giản hoặc quá trình tổng hợp.

Đơn vị sản phẩm phần tử là đơn vị của lần quan sát dùng để tính toán cho đơn vị sản phẩm định mức và tùy theo sản phẩm phần tử phân chia. Phải lựa chọn sao cho thông dụng, dễ nhận biết, dùng các dụng cụ thông thường cũng đo được.

4.3.1.3. Xác định khối lượng quan sát

Số lần quan sát: Dựa vào đặc điểm, số biến loại, phương pháp, ý nghĩa kinh tế, các nhân tố ảnh hưởng đến quá trình quan sát và đặc điểm của sản phẩm để xác định số lần quan sát.

Nếu quá trình phức tạp, số biến loại nhiều, phương pháp quan

sát có độ chính xác không cao, đặc điểm sản phẩm khó đo, ý nghĩa kinh tế lớn và các nhân tố ảnh hưởng được diễn tả bằng lời thay vì diễn tả bằng số thì phải tiến hành quan sát nhiều lần. Ngược lại.

Độ lâu một lần quan sát: Độ lâu một lần quan sát phụ thuộc vào số chu kỳ cần thiết để đảm bảo số liệu chính lý.

4.3.2. Chính lý số liệu trong định mức [2]

Chính lý số liệu là hoàn chỉnh các tài liệu thu được và xử lý các con số theo các tiêu chuẩn đã định nhằm đạt được mục đích: Xác định hao phí lao động hoặc hao phí thời gian sử dụng máy xây dựng tính bình quân cho một đơn vị sản phẩm phần tử của quá trình sản xuất. Khi nào mục đích trên đạt được, tức là chấm dứt giai đoạn chính lý số liệu.

Chính lý số liệu chia làm 3 bước:

4.3.2.1. Chính lý sơ bộ

Hoàn thiện các số liệu về số lượng sản phẩm phần tử đã thu được; loại bỏ những số liệu thu được khi sản phẩm thực hiện không đúng quy trình, quy phạm kỹ thuật hoặc máy móc thiết bị không đạt tiêu chuẩn quy định.

4.3.2.2. Chính lý số liệu cho từng lần quan sát

Mục đích của việc chính lý là rút ra số con số hợp quy cách trong từng dãy số của từng phần tử. Trình tự tiến hành các bước:

Bước 1: Kiểm tra lại các con số trong dãy, loại bỏ những con số có nghi ngờ, đánh dấu trong khi quan sát, những con số quá lớn hoặc quá bé nhưng do đặc điểm thi công thì vẫn giữ nguyên.

Bước 2: Sắp xếp dãy số theo thứ tự từ bé đến lớn, tính hệ số ổn định của dãy số (K_{od}) để xác định phương pháp chính lý phù hợp

Nếu $K_{od} < 1.3$ thì tất cả các con số đều hợp quy cách. Tính tổng tiêu phí thời gian lao động ứng với số con số đó, không phải chính lý gì thêm.

Nếu $K_{od} \geq 1.3$ thì xảy ra 2 trường hợp:

- Trường hợp 1: $1.3 \leq K_{od} \leq 2$: chính lý theo phương pháp số giới hạn.
- Trường hợp 2: $K_{od} > 2$: chính lý theo phương pháp độ lệch quân phương.

4.3.2.3. Chính lý số liệu sau nhiều lần quan sát

Nhiệm vụ của bước chính lý này là: xác định hao phí lao động hoặc hao phí thời gian sử dụng máy tính cho 1 đơn vị sản phẩm phần tử sau n lần quan sát.

Nội dung của bước này là hệ thống lại các tài liệu đã được chính lý ở từng lần quan sát rồi áp dụng công thức “bình quân dạng điều hòa” để tính ra các “tiêu chuẩn định mức” cho từng phần tử của các quá trình sản xuất

Công thức tính hao phí lao động hoặc hao phí thời gian sử dụng

máy tính cho một đơn vị sản phẩm phần tử sau n lần quan sát:

$$t_{tb} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{T_i}} \quad (4.1) [2]$$

Trong đó:

P_i : Tổng số con số trong dãy

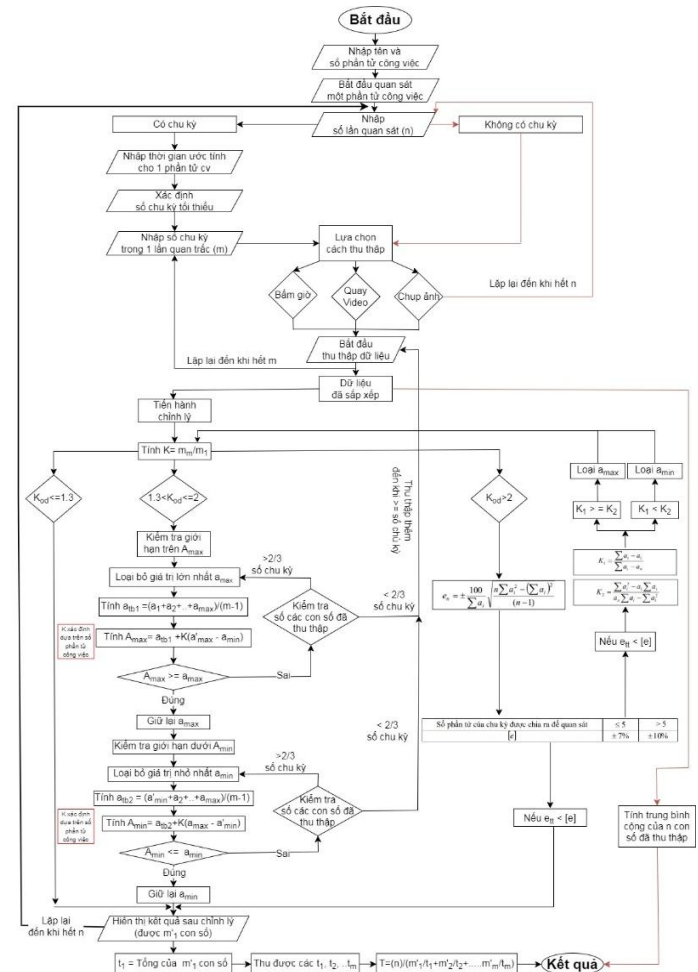
T_i : Tổng thời gian của dãy số

5. Xây dựng phần mềm hỗ trợ đo và chính lý trị số hao phí định mức trong công tác lập định mức cho ngành xây dựng

5.1. Lựa chọn ngôn ngữ lập trình và công nghệ phát triển

Phần mềm sử dụng ngôn ngữ lập trình React Native [1] để xây dựng, ưu điểm của ngôn ngữ này là: Đơn giản hóa quá trình xây dựng, rút ngắn thời gian phát triển ứng dụng, tối thiểu hóa chi phí cho doanh nghiệp.

5.2. Xây dựng Sơ đồ thuật toán của phần mềm



Hình 1. Sơ đồ tổng quan thuật toán của phần mềm.

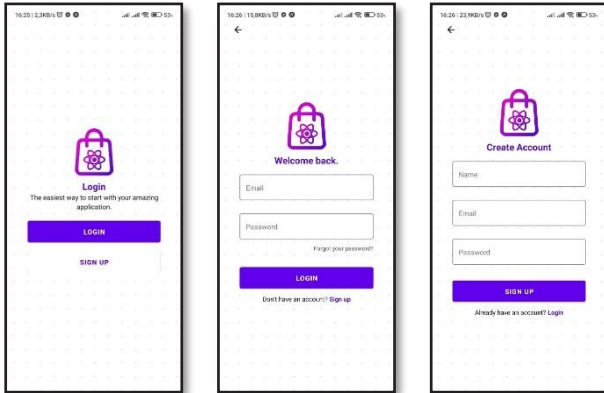
5.3. Thiết kế giao diện của phần mềm

Chi tiết về việc thiết kế giao diện của phần mềm được thể hiện từ Hình 1 đến Hình 7.

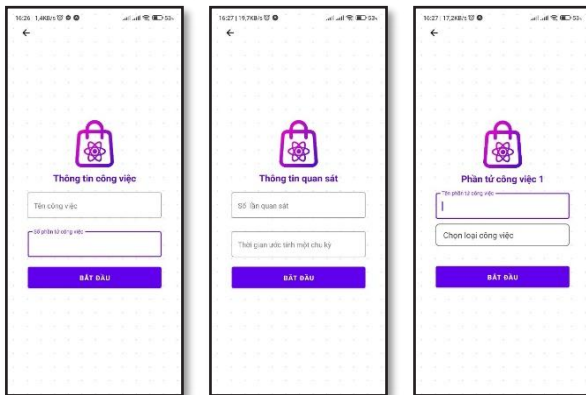
6. Kiểm thử phần mềm hỗ trợ đo và chỉnh lý trị số hao phí định mức trong công tác lập định mức cho ngành xây dựng

6.1. Thiết lập mô hình bài toán

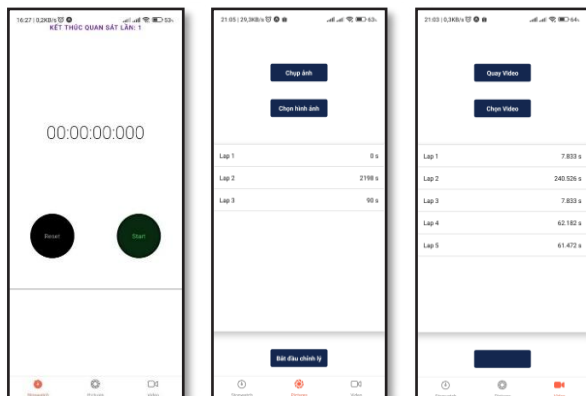
Thực hiện thu thập số liệu bằng phương pháp bấm giờ có chọn lọc đối với quá trình sản xuất: Đào hố móng rộng 2,5m, sâu 1,8m đất nhóm II; dùng máy đào gầu nghịch dung tích $V = 0,5\text{m}^3$, bánh xích, đồ đất ô tô. Số phần tử công việc là 4, có các thông số như Bảng 1.



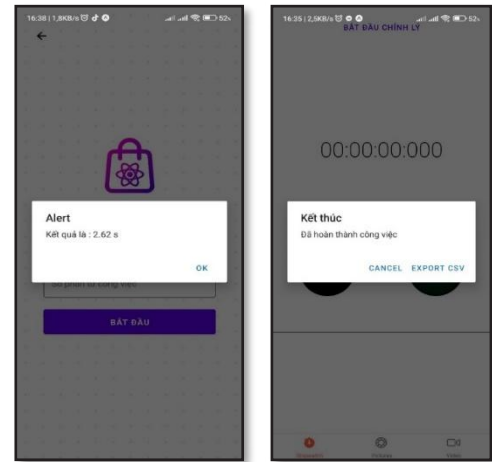
Hình 2. Màn hình đăng ký và đăng nhập tài khoản.



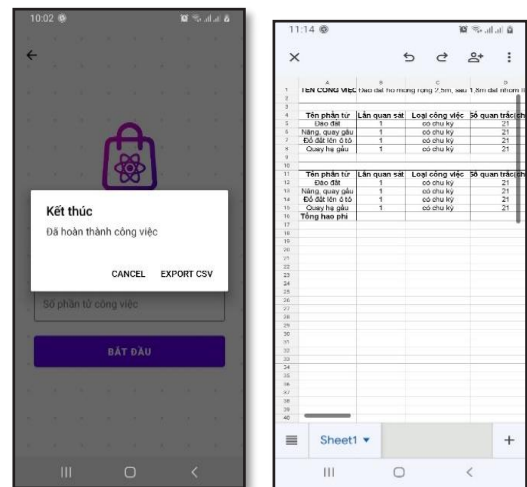
Hình 3. Màn hình nhập thông tin công việc.



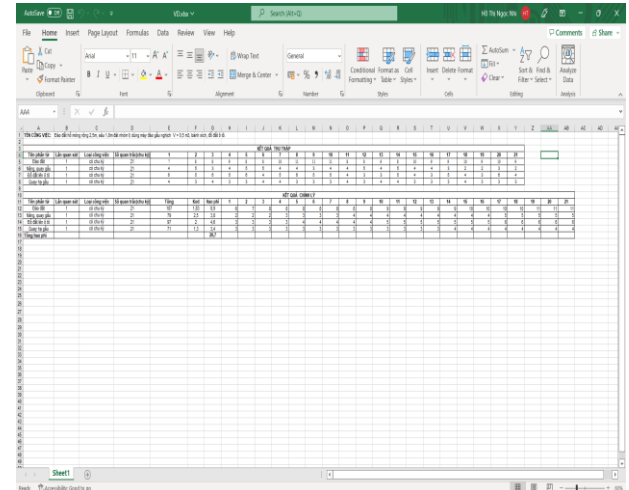
Hình 4. Màn hình chọn phương pháp thu thập số liệu.



Hình 5. Màn hình trả kết quả và kết thúc.



Hình 6. Màn hình truy xuất thông tin thu thập.



Hình 7. Màn hình truy xuất và lưu trữ dữ liệu.

Bảng 1. Bảng thông số các phần tử của quá trình sản xuất đào hố móng.

TT	Tên phần tử	Loại công việc	Lần quan sát	Thời gian ước tính một chu kỳ
1	Đào đất	Có chu kỳ	1	1 phút
2	Nâng, quay gầu	Có chu kỳ	1	1 phút
3	Đổ đất lên ô tô	Có chu kỳ	1	1 phút
4	Quay, hạ gầu	Có chu kỳ	1	1 phút

6.2. Kiểm thử mô hình

6.2.1. Nhập liệu phần mềm

Bước 1: Nhập thông tin của quá trình sản xuất gồm:

- Tên công việc: Đào hố móng rộng 2,5m, sâu 1,8m đất nhóm II; dùng máy đào gầu nghịch. Dung tích $V = 0,5 \text{ m}^3$, bánh xích, đổ đất ô tô.
- Số phần tử của công việc: 4 (Giao diện Hình 8)

Hình 8. Nhập thông tin của quá trình sản xuất.

Sau khi nhập thông tin của quá trình sản xuất thì bắt đầu tiến hành thực hiện quan sát bấm giờ lần lượt các phần tử công việc.

Bước 2: Nhập Thông tin của phần tử công việc 1:

Hình 9. Thông tin phần tử công việc 1.

Hình 10. Thu thập và chỉnh lý số liệu cho phần tử công việc 1.

Bước 3: Nhập Thông tin của phần tử công việc 2:

Hình 11. Thông tin phần tử công việc 2.

Hình 12. Thu thập và chỉnh lý số liệu cho phần tử công việc 2.

Bước 4: Nhập Thông tin của phần tử công việc 3:

Hình 13. Thông tin phần tử công việc 3.

Hình 16. Thu thập và chỉnh lý số liệu cho phần tử công việc 4.

Hình 14. Thu thập và chỉnh lý số liệu cho phần tử công việc 3.

Bước 6: Kết thúc quan sát quá trình:

- Tên công việc: Đào hố móng rộng 2,5m, sâu 1,8m đất nhóm II; dùng máy đào gầu nghịch $V = 0,5 \text{ m}^3$, bánh xích, đổ đất ô tô.
 - Số phần tử của công việc: 4
 - Số lần quan sát trong lần quan sát 1: 21 lần
- Kết quả được trả về bảng tính excel được thể hiện thông qua Hình 17 và Hình 18.

Hình 17. Kết quả truy xuất và lưu trữ về bảng tính (mở trên điện thoại).

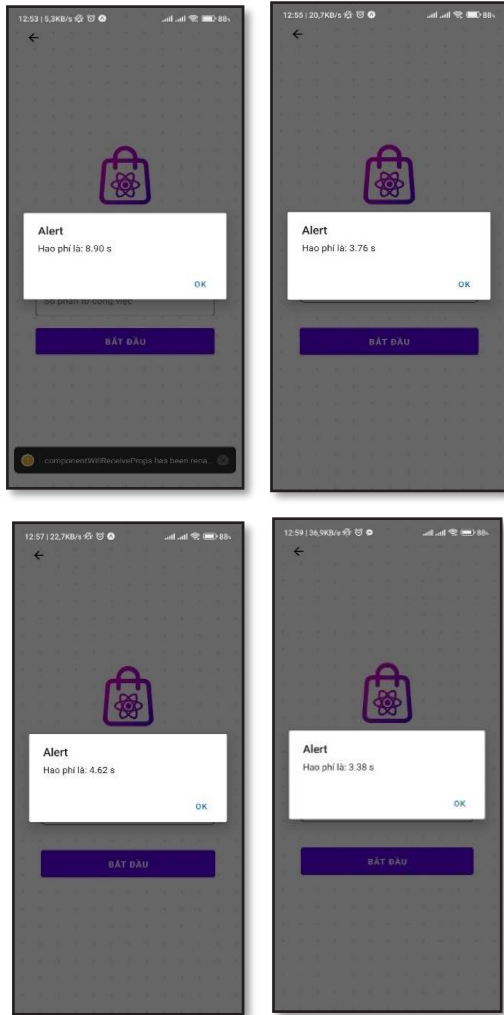
Bước 5: Nhập Thông tin của phần tử công việc 4:

Hình 15. Thông tin phần tử công việc 4.

Hình 18. Kết quả truy xuất và lưu trữ sau khi được mở trên máy tính.

6.2.2. Kết quả kiểm thử

Kết quả chạy thử bài toán được thể hiện thông qua các số dữ liệu hao phí thời gian sau chỉnh lý lần quan sát thứ 1 đối với các phần tử và tổng hao phí cho các phần tử được thể hiện thông qua các Hình sau.



Hình 19. Kết quả truy xuất và lưu trữ về bảng tính qua các lần quan sát lần quan sát thứ 1.

6.2.3. Kiểm nghiệm bài toán bằng tay

6.2.3.1. Tiến hành chỉnh lý thủ công đối với phần tử thứ 1: Đào đất trong lần quan sát thứ 1

* Chỉnh lý cho từng lần quan sát

Bước 1: Sắp xếp các dãy số từ bé đến lớn

6; 7; 8; 8; 8; 8; 8; 8; 9; 9; 9; 9; 9; 10; 10; 10; 10; 11; 11; 11;

Bước 2: Tính $K_{od} = \frac{11}{6} = 1,83$.

$1,3 \leq K_{od} \leq 2$: chỉnh lý theo phương pháp số giới hạn

Kiểm tra giới hạn trên A_{max}

- Giả sử bỏ đi giá trị lớn nhất của dãy là giá trị $a_{max} = 11$ (có 3 con số).

$$\text{Tính } a_{tb1} = \frac{6 + 7 + 8 \times 7 + 9 \times 5 + 10 \times 4}{18} = 8,56$$

Tính

$$A_{max} = a_{tb1} + K(a'_{max} - a'_{min}) = 8,56 + 0,8(10 - 6) = 11,67$$

Ta thấy $A_{max} = 11,67 > a_{max} = 11$ nên loại giá trị $a_{max} = 11$ khỏi dãy số là sai.

Kiểm tra giới hạn trên A_{min}

- Giả sử bỏ đi giá trị lớn nhất của dãy là giá trị $a_{min} = 6$ (có 1 con số).

$$\text{Tính } a_{tb2} = \frac{7 + 8 \times 7 + 9 \times 5 + 10 \times 4 + 11 \times 3}{20} = 5,85$$

$$\text{Tính } A_{min} = a_{tb2} + K(a'_{max} - a'_{min}) = 5,85 + 0,8(11 - 7) = 9,05$$

Ta thấy $A_{min} = 9,05 < a_{min} = 6$ nên loại giá trị $a_{min} = 6$ khỏi dãy số là sai.

Vậy dãy số nằm trong giới hạn cho phép $[5,85; 11,67]$

Kết luận:

- Mọi con số trong dãy đều dùng được

- Số con số trong dãy là $m'_1 = 21$; tổng hao phí $t'_1 = 187$ giây.

* **Chỉnh lý qua các lần quan sát trong lần quan sát 1**

$$t_{tb} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{t_i}} = \frac{1}{\frac{21}{187}} = 8,9 \text{ giây [2]}$$

6.2.3.2. Tiến hành chỉnh lý thủ công đối với phần tử thứ 2: Nâng, quay gầu trong lần quan sát thứ 1

* Chỉnh lý cho từng lần quan sát

Bước 1: Sắp xếp các dãy số từ bé đến lớn

2; 2; 2; 3; 3; 3; 3; 4; 4; 4; 4; 4; 4; 4; 4; 5; 5; 5; 5; 5;

Bước 2: Tính $K_{od} = \frac{5}{2} = 2,5$

$K_{od} = 2,5$: chỉnh lý theo phương pháp độ lệch quân phương

Bước 3: Tính độ lệch quân phương tương đối thực tế e_{tt} của dãy số

$$e_n = \pm \frac{100}{\sum a_i} \sqrt{\frac{n \sum a_i^2 - (\sum a_i)^2}{(n-1)}} \quad [2]$$

$$e_{tt} = \frac{100}{79} \sqrt{\frac{21 \times 317 - 79^2}{20}} = 5,77 \text{ (\%)}$$

Bước 4: So sánh e_{tt} với $[e]$, ta thấy $e_{tt} = 5,77\% < [e] = 7\%$.

Kết luận:

- Các số trong dãy đều dùng được

- Số con số trong dãy là $m'_2 = 21$; tổng hao phí $t'_2 = 79$ giây.

* **Chỉnh lý qua các lần quan sát trong lần quan sát 1**

$$t_{tb} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{t_i}} = \frac{1}{\frac{21}{79}} = 3,8 \text{ giây}$$

6.2.3.3. Tiến hành chỉnh lý thủ công đối với phần tử thứ 3: Đổ đất lên ô tô trong lần quan sát thứ 1

* Chỉnh lý cho từng lần quan sát

Bước 1: Sắp xếp các dãy số từ bé đến lớn

3; 3; 3; 3; 4; 4; 4; 4; 5; 5; 5; 5; 5; 5; 5; 5; 6; 6; 6; 6;

Bước 2: Tính $K_{od} = \frac{6}{3} = 2$

$K_{od} = 2$: chỉnh lý theo phương pháp độ lệch quân phương

Bước 3: Tính độ lệch quân phương tương đối thực tế e_{tt} của dãy số

$$e_n = \pm \frac{100}{\sum a_i} \sqrt{\frac{n \sum a_i^2 - (\sum a_i)^2}{(n-1)}} \quad [2]$$

