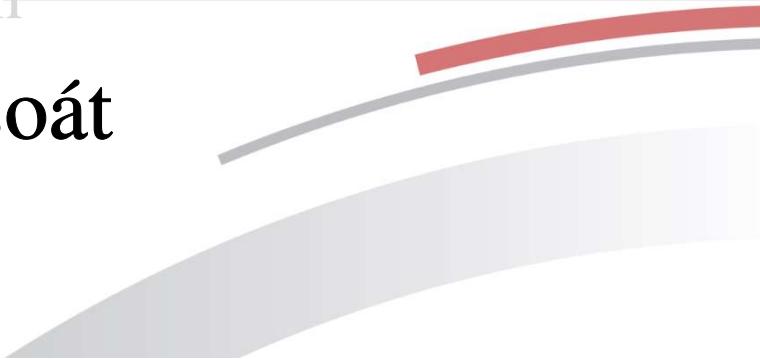


Giới thiệu
Xác định
Thống kê cơ bản
Đo lường
Phân tích
Cải tiến
▪ Kiểm soát





Kiểm soát

0. Tổng quan

1. Tiêu chuẩn hóa

2. Theo dõi

- Theo dõi
- Biểu đồ kiểm soát
- Biểu đồ kiểm soát liên tục
- Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

- Hiểu được tầm quan trọng của tiêu chuẩn hóa, hệ thống tiêu chuẩn và các phương pháp tiêu chuẩn hóa.
- Hiểu được tầm quan trọng của việc Kiểm soát và nguyên lý của Biểu đồ kiểm soát - công cụ Kiểm soát chính.
- Có thể chẩn đoán các Biểu đồ kiểm soát và hiểu được các loại Biểu đồ kiểm soát.

Tổng quan

Mục đích

- Bước chuẩn hóa và thiết lập kế hoạch Kiểm soát để duy trì tốt các kết quả cải tiến được xác định trong bước cải tiến.
- Tạo nền tảng để chia sẻ / phổ biến kết quả và phương pháp đã được xác minh nhằm giúp phổ biến / giải quyết các kết quả và phương pháp này trong các lĩnh vực khác.

Quy trình hoạt động

Chuẩn hóa

Theo dõi

Báo cáo hoàn thành dự án
Chia sẻ và phổ biến các trường hợp cải tiến

Output

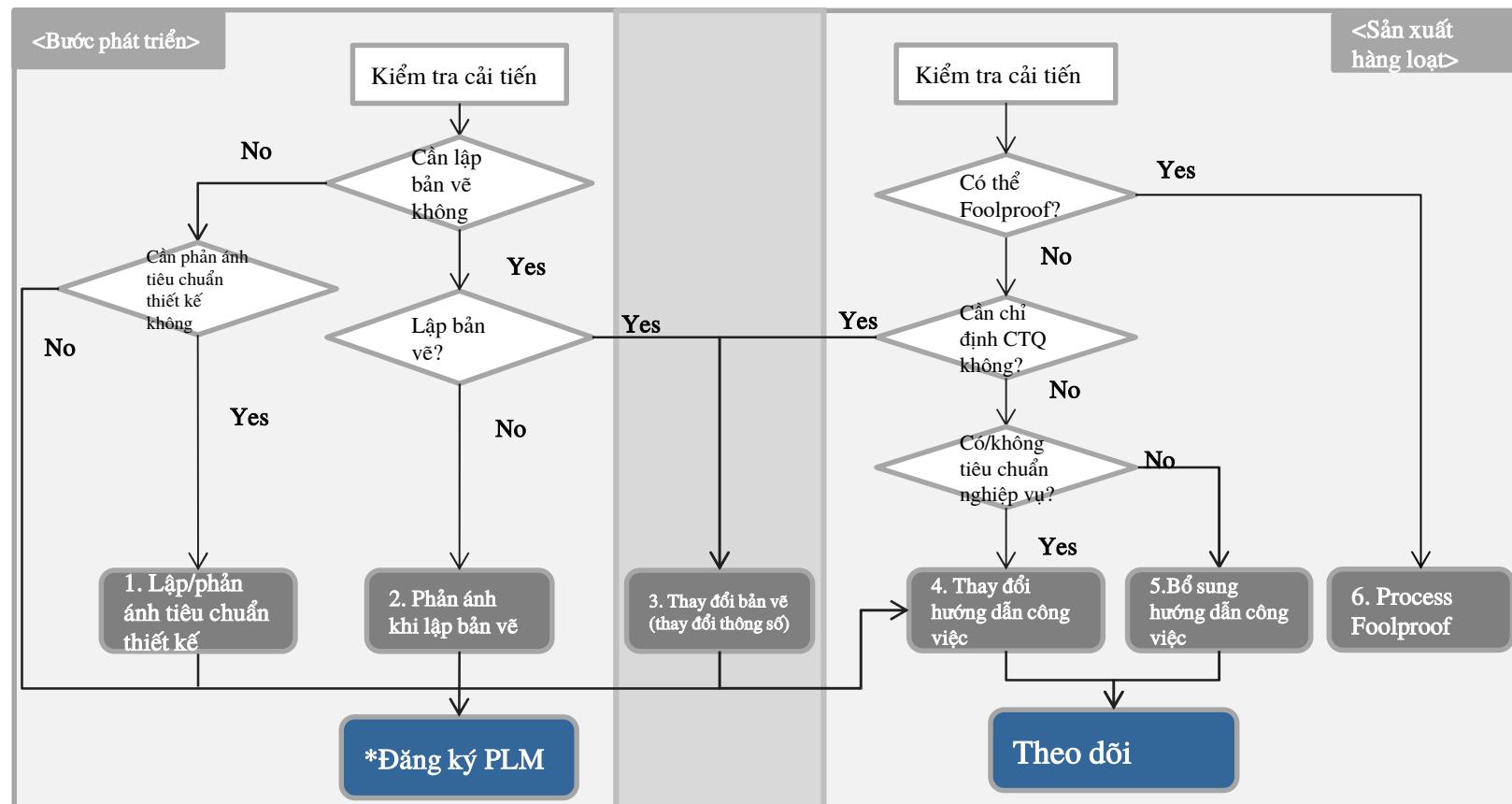
- Chuẩn hóa nghiệp vụ

- Kế hoạch Kiểm soát

- Biểu đồ
kiểm
soát

Chuẩn hóa

Phân loại chuẩn hóa sau cải tiến



* Product Lifecycle Management

Chuẩn hóa

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

1.1 Chuẩn hóa

Tính cần thiết của chuẩn hóa

Quy trình và chất lượng có duy trì ổn định ngay cả khi không được can thiệp không?

Có hai định luật trong nhiệt động lực học của vật lý.

① Thứ 1 là định luật bảo toàn năng lượng thứ 1

Là quy luật trong đó năng lượng luôn được bảo toàn ở một lượng Mẫu đồng nhất.

② Thứ 2 là định luật về tăng độ hỗn loạn entropy

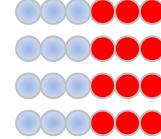
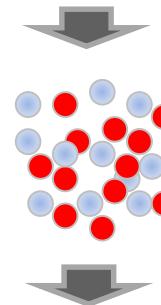
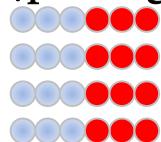
Quy luật entropy chỉ mức độ rối loạn tăng dần từ trật tự này sang trật tự khác, và khi thời gian trôi qua, mức độ rối loạn tăng lên.

Rối loạn hơn nghĩa là gì?

Hãy xem xét trường hợp một cái cây bị cháy và trở thành tro.

Gỗ là một vật liệu có tổ chức và có trật tự. Và đương nhiên, entropy của gỗ ở mức thấp.

Tuy nhiên, khi cháy sẽ tạo ra nhiệt và phá hủy các mô. Nói cách khác, gỗ trở thành tro với mức entropy cao. Nhưng do tro không thể được sử dụng lại làm củi nên giá trị của năng lượng sẽ giảm xuống.



Thả nổi

- Mức độ hỗn loạn tăng

Để giảm mức độ hỗn loạn (entropy), phải trả giá bằng công việc.



Tạo ra và
tuân thủ
tiêu chuẩn,

"Cuối cùng, entropy cao được xem là thước đo của sự 'vô dụng'. "Do đó, quy trình và chất lượng không được giám sát sẽ trở nên vô tổ chức (mức hỗn loạn tăng lên) và trở nên vô dụng. Để ngăn chặn tình trạng gia tăng biến động về quy trình và chất lượng, cần phải...."

Chuẩn hóa

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

1.1 Chuẩn hóa

Tầm quan trọng của tiêu chuẩn /Chuẩn hóa

Tiêu chuẩn là gì?

: Là những quy định áp dụng cho các nhân tố như đối tượng, hiệu suất, sự sắp xếp, trạng thái, hoạt động, thủ tục, phương pháp, quy trình, trách nhiệm, nghĩa vụ, quyền hạn, phương pháp tư duy, khái niệm, v.v. nhằm mục đích thống nhất đơn giản hóa nhằm thu được lợi nhuận hoặc đạt được sự thuận tiện một cách công bằng. (KS A 3001)

Hiệu quả về mặt sản xuất của tiêu chuẩn

- Cải thiện chất lượng và duy trì tính đồng nhất
- Giáo dục và đào tạo công nhân dễ dàng
- Nâng cao hiệu quả công việc theo phân công lao động và công việc chuẩn hóa
- Đơn giản hóa các thủ tục mua hàng, vận chuyển, kiểm tra và kinh doanh
- Giảm tồn kho nguyên liệu và sản phẩm
- Dự đoán sản xuất các sản phẩm tiêu chuẩn
- Cải thiện năng suất và giảm chi phí bằng cách sản xuất hàng loạt

▪ Chuẩn hóa là gì? : Hành động của tổ chức trong việc thiết lập và áp dụng các tiêu chuẩn (KS A 3001)

Tầm quan trọng của chuẩn hóa

- Ngay cả khi quy trình được cải thiện bởi các hoạt động của nhóm, thì mức độ phân tán của quy trình sẽ tăng lên nếu không có các tiêu chuẩn và thủ tục cũng như không có sự kiểm soát đối với nó.
- Mức độ phản nản của khách hàng tăng lên.
- Hiệu suất của các hoạt động cải tiến không thể được duy trì liên tục.
- Nhân viên không thể tuân theo các quy trình kinh doanh đã điều chỉnh và nội dung tiêu chuẩn, cũng như không thay đổi phương pháp làm việc, do đó, thời gian giám sát bị kéo dài.

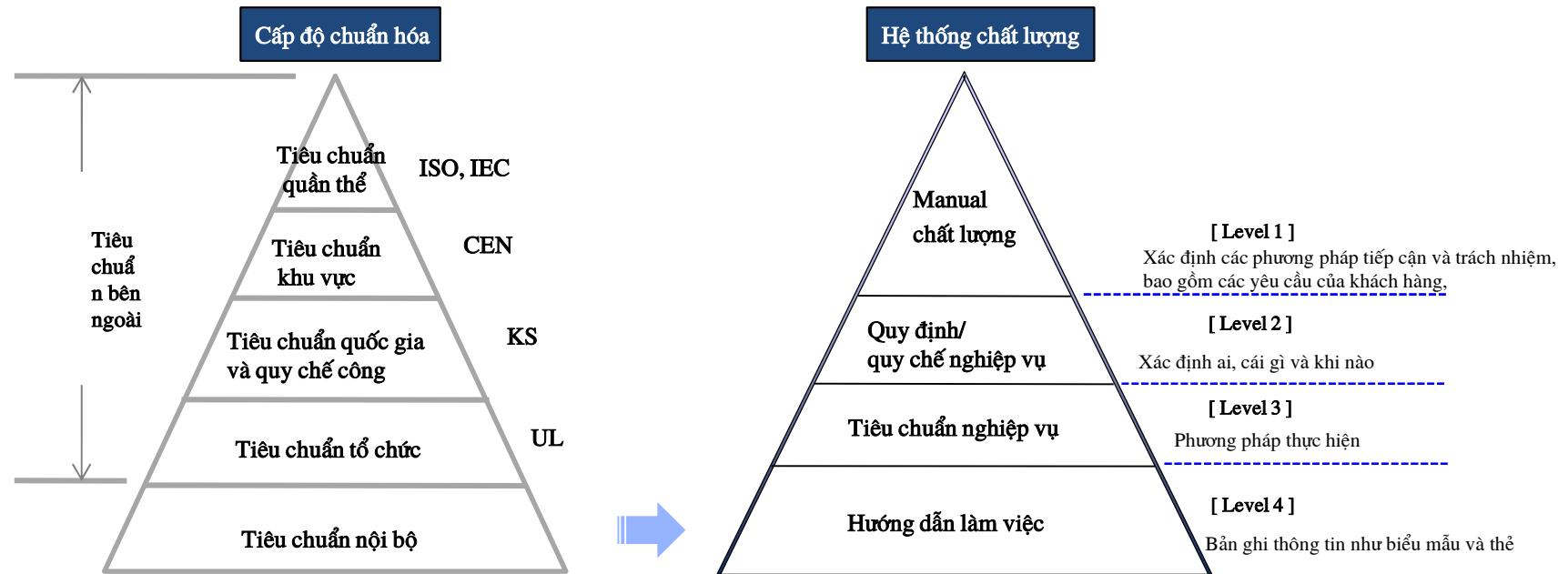
Chuẩn hóa

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

1.1 Chuẩn hóa

Hệ thống chất lượng và cấp độ chuẩn hóa



- ISO(International Organization for Standardization, Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế)
- IEC(International Electrotechnical Commission, Tổ chức chứng nhận thiết bị điện)
- CEN (Committee European de Normalization, Ủy ban chuẩn hóa châu Âu)
- UL(Underwriters Laboratories Inc, Phòng thí nghiệm Kiểm tra An toàn của Hiệp hội Bảo hiểm Hoa Kỳ)

Hệ thống chất lượng là gì?

Là hệ thống kết hợp hữu cơ của các thành phần có liên quan đến nhau về mặt chức năng như cơ cấu tổ chức, trách nhiệm, thủ tục, quy trình và nguồn lực thực hiện các hoạt động Kiểm soát chất lượng.

Chuẩn hóa

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

1.1 Chuẩn hóa

Hệ thống Kiểm soát tiêu chuẩn

Tìm kiếm tiêu chuẩn: Hệ thống Kiểm soát tiêu chuẩn (Cổng thông tin G> Công việc của tôi> Kiểm soát tiêu chuẩn)

The screenshot displays the G-Portal interface. On the left, there's a sidebar with various management links: 매일 (Daily), 전자결재 (Electronic Signature), 일정관리 (Scheduling), **작업관리** (Job Management), **표준관리** (Standard Management), VOC, 업무지원 (Business Support), and 복지지원 (Employee Benefits). A red dashed box highlights the '표준관리' link. A large red arrow points from this link to a detailed view of the 'Standard Management' page on the right. The right page has a title '전사공통' (Corporate-wide) and a table listing three standard documents:

NO	양식 번호	양식 제목
3	LGITForm-Common-0001	표준양식 (전사공통, Word Format)
2	LGITForm-Commn-0002	표준설의회의록 (전사)
1	LGITForm-Commn-0001	표준양식 (전사)

Chuẩn hóa

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

1.1 Chuẩn hóa

Chuẩn hóa nội bộ

Nguyên tắc chuẩn hóa nội bộ

- 1) Khi ban hành, tất cả nhân viên phải tham gia.
- 2) Có thể thực thi và luôn ở trạng thái sẵn sàng sử dụng.
- 3) Phải là tiêu chuẩn dựa trên dữ liệu hoặc sự kiện khách quan.
- 4) Không được mâu thuẫn giữa các tiêu chuẩn nội bộ, tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn khu vực, tiêu chuẩn quốc gia và tiêu chuẩn doanh nghiệp.
- 5) Tính phù hợp hoặc hiệu quả cần được liên tục xem xét.
- 6) Phải được quy định cụ thể và phù hợp.
- 7) Phải được thực hiện ở tất cả các cấp hoặc các ngành có liên quan trong tổ chức.

Hiệu quả chuẩn hóa nội bộ

- ① Cụ thể hóa chính sách Kiểm soát
Nhằm thực hiện chính sách Kiểm soát một cách cụ thể.
- ② Làm rõ trách nhiệm và quyền hạn
Làm rõ mô tả công việc và trách nhiệm / quyền hạn.
- ③ Cung cấp các tiêu chuẩn Kiểm soát
Trở thành tiêu chuẩn Kiểm soát dựa trên giá trị mục tiêu của hoạt động Kiểm soát và là cơ sở sử dụng các kỹ thuật thống kê.
- ④ Có thể bảo tồn công nghệ
Những nội dung được quy định trong chuẩn hóa nội bộ có thể được xem là sự tích lũy kinh nghiệm có được trong hoạt động Kiểm soát.
- ⑤ Hiệu suất hóa công việc
Cần chuẩn hóa trình tự, thủ tục và phương pháp thực hiện công việc nhằm nâng cao hiệu quả làm việc không chỉ trong công tác sản xuất, kiểm tra mà cả công việc văn phòng.

Chuẩn hóa

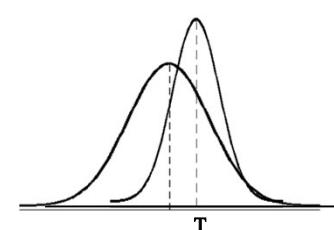
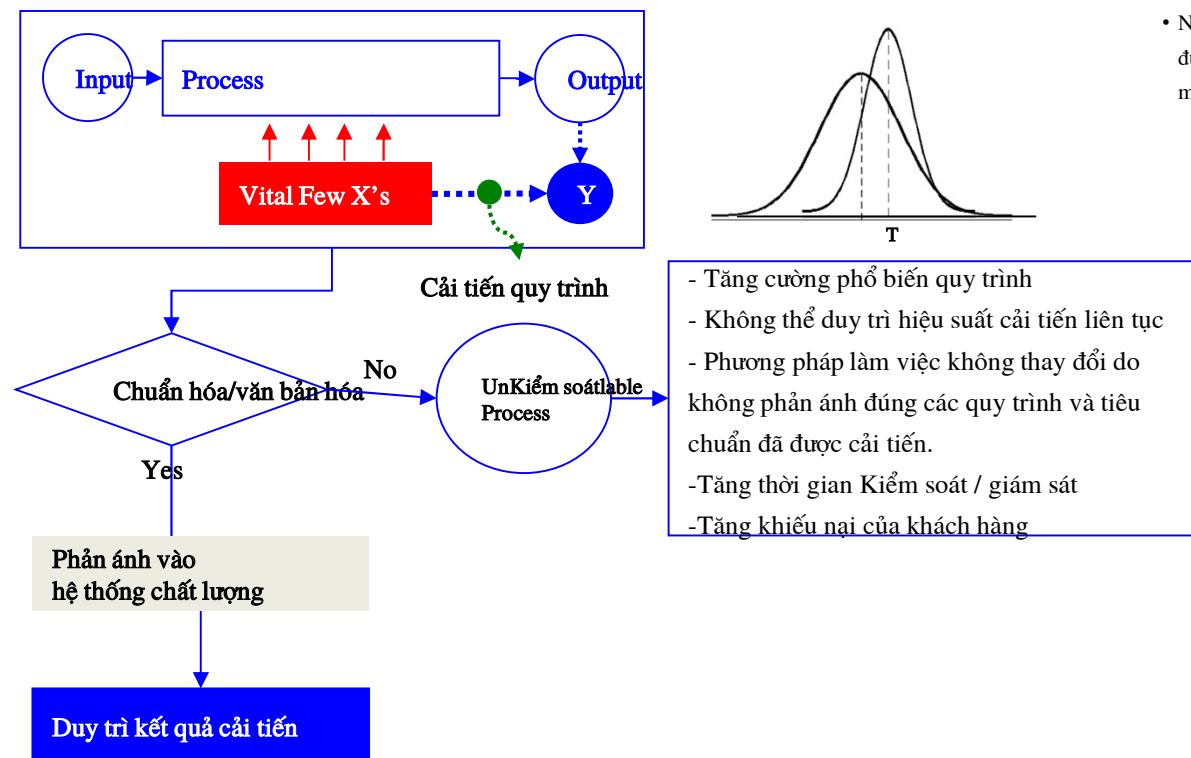
Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

1.1 Chuẩn hóa

Duy trì kết quả cải tiến

- Thiết lập kế hoạch hoạt động của quy trình chuẩn hóa để liên tục duy trì kết quả cải tiến.



- Nếu không chuẩn hóa quy trình thu được từ kết quả dự án thì không thể mong đợi kết quả cải tiến trên thực tế.

- Tăng cường phổ biến quy trình
- Không thể duy trì hiệu suất cải tiến liên tục
- Phương pháp làm việc không thay đổi do không phản ánh đúng các quy trình và tiêu chuẩn đã được cải tiến.
- Tăng thời gian Kiểm soát / giám sát
- Tăng khiếu nại của khách hàng

Chuẩn hóa

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

1.1 Chuẩn hóa

Fool (Mistake) Proof

- Phản ánh trước trong các tiêu chuẩn quản trị nhằm giảm thiểu tác động của những sai sót /khiếm khuyết.
- Đặt ra các tiêu chuẩn để các sai sót/ lỗi không thể xảy ra ngay từ đầu.

• Phương pháp chính

-Dừng gián đoạn (Stop):

Dừng chức năng do sai sót hoặc xảy ra lỗi
(Ví dụ) Xe không khởi động ở bước D.

Kiểm soát (quy định): Phòng ngừa sai sót và lỗi

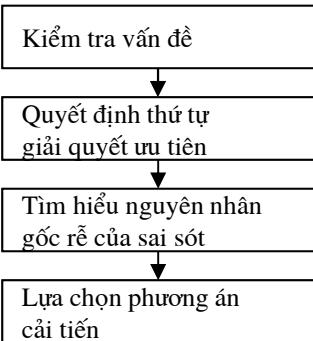
(Ví dụ) Không thể cắm dây USB nếu hướng không khớp.

Cảnh báo (báo động): Thông báo về những sai sót hoặc lỗi có thể xảy ra

(Ví dụ) Âm thanh cảnh báo khi không thắt dây an toàn



▪ Quy trình Fool Proof cơ bản



Theo dõi

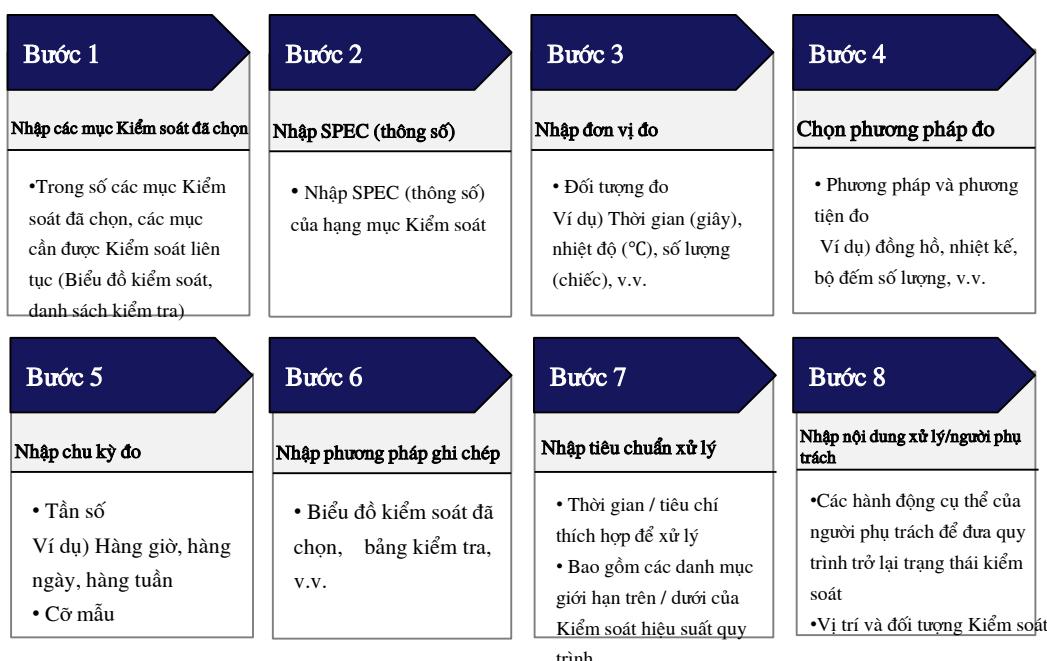


Kế hoạch Kiểm soát là gì?

- Văn bản chuẩn hóa phương pháp và hạng mục cần được Kiểm soát nhằm duy trì liên tục nội dung cải tiến
- Văn bản tóm tắt hệ thống được sử dụng trong Kiểm soát quy trình.
- Văn bản ghi chép chính thức về phương pháp Kiểm soát
- Tài liệu sống được cập nhật khi cải thiện hệ thống đo lường và phương pháp Kiểm soát
- Quy trình chuẩn bị kế hoạch Kiểm soát

Mục đích

Thiết lập kế hoạch giám sát quy trình Input (Vital Few X's), Output (Y) để đảm bảo năng lực quy trình dài hạn và để đo lường hiệu suất cải tiến vấn đề.



Nội dung chính

Đối tượng Kiểm soát, mục tiêu Kiểm soát, đơn vị đo lường, loại cảm biến, tần số đo, cỡ mẫu, tiêu chí quyết định, trách nhiệm ra quyết định, hành động cần thực hiện, v.v.

- Quy trình theo kế hoạch Kiểm soát đã thiết lập
Có thể thiết lập kế hoạch giám sát và phản ánh trong kế hoạch Kiểm soát.
- Thiết lập kế hoạch để xem xét các cơ hội cải tiến bổ sung sau khi phân tích dữ liệu giám sát.

Giám sát



Phương pháp giám sát định lượng

1) Kiểm soát công đoạn thống kê là gì (SPC: Statistical Process Control)?

Là kỹ thuật Kiểm soát quy trình để Kiểm soát ở trạng thái mong muốn dưới sự trợ giúp của dữ liệu thống kê và kỹ thuật phân tích, được thực hiện thông qua việc nắm bắt tiêu chuẩn chất lượng và trạng thái năng lực của quy trình.

Statistical

Sử dụng phương pháp thống kê để theo dõi và phân tích sự thay đổi của quy trình dựa trên dữ liệu mẫu.

Process

Bất kỳ công việc hoặc bước (step) có tính chất lặp lại nào

Kiểm soát

Cảnh báo sớm sự thay đổi của quy trình cho phép có thời gian để khắc phục sự cố trước khi kết quả cuối cùng xuất hiện.

2) Ưu điểm của công cụ Kiểm soát SPC

Quy trình luôn biến động do chịu ảnh hưởng của nguyên nhân ngẫu nhiên (White Noise= Common Cause of Variation) và nguyên nhân bất thường (Black Noise = Special Cause of Variation).

Cho thấy hình dạng biến động của nguyên nhân ngẫu nhiên và nguyên nhân bất thường khi xử lý mẫu của Rational Subgroup.

Đối với những biến động do nguyên nhân ngẫu nhiên, quá trình vẫn ổn định. (Xảy ra bởi những thay đổi trong nhóm con)

Đối với những biến đổi do nguyên nhân bất thường, quá trình bị biến động bởi các yếu tố bên ngoài và biến động giữa các phân nhóm.

Khi quy trình liên tục bị ảnh hưởng bởi các yếu tố bất thường bên ngoài, Biểu đồ SPC sẽ hiển thị nguyên nhân của sự bất thường.

* Được phát triển bởi Dr. Walter Shewhart của viện nghiên cứu Bell những năm 1920.

Theo dõi

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

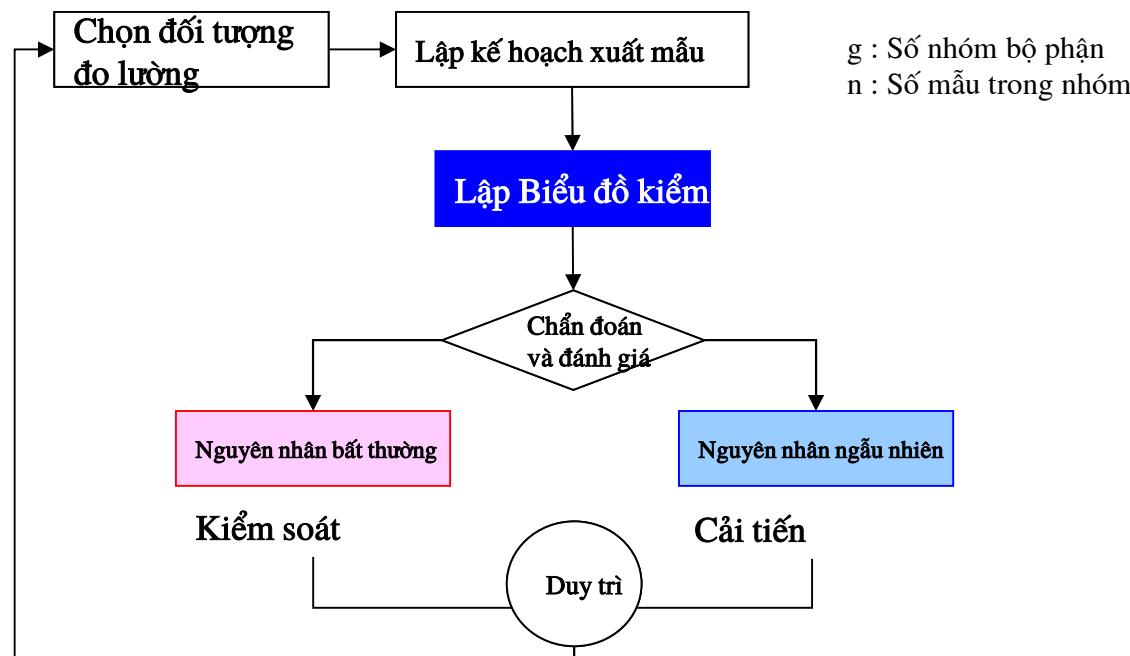
2.1 Theo dõi
2.2 Biểu đồ kiểm soát
2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Phương pháp giám sát định lượng

Đây là hoạt động duy trì cân bằng nội sinh của Vital Few và Project Y bằng cách chẩn đoán thời gian thực trạng thái của CTQ (Vital Few, Project Y) có ảnh hưởng quan trọng đến quá trình ổn định và cải thiện nếu cần thiết.

Biểu đồ kiểm soát thống kê được sử dụng để Kiểm soát sự biến động trung tâm và mức độ lan tỏa của quy trình.

Điều này giúp trạng thái tối ưu đạt được trong giai đoạn cải tiến tiếp tục được duy trì. (Make it Stick !)



Theo dõi - Biểu đồ kiểm soát



Biểu đồ kiểm soát

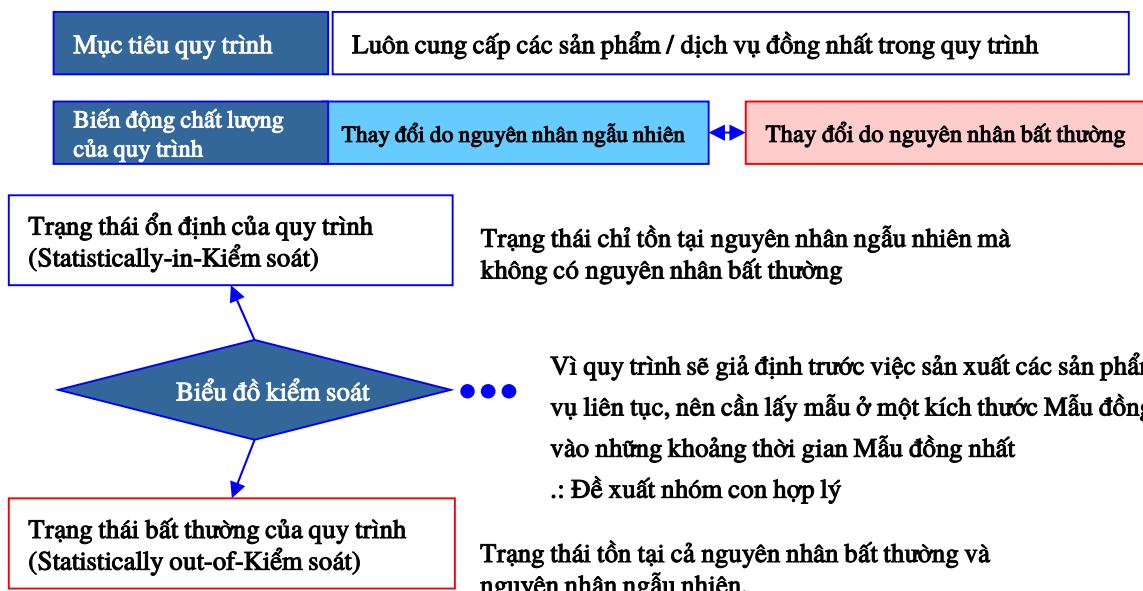
▪ Biểu đồ kiểm soát là gì?

- Là đồ thị được tạo ra bởi các đặc tính chất lượng của quá trình, và là một loại phương pháp Kiểm soát được sử dụng để duy trì trạng thái ổn định của quy trình.
- Là quy trình thống kê có thể nhanh chóng phát hiện những thay đổi về chất lượng trong một quá trình liên tục.

▪ Mục đích sử dụng Biểu đồ kiểm soát

- Tìm ra điểm bất thường trong quy trình và thực hiện các biện pháp xử lý nhằm đạt được quy trình ổn định, đảm bảo duy trì chất lượng chính xác và cải tiến quy trình

* Ngoài kết quả của quá trình (Y), cần tập trung nỗ lực Kiểm soát vào các nguyên nhân quan trọng (X).



Theo dõi - Biểu đồ kiểm soát

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát**
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Nguyên nhân ngẫu nhiên vs. Nguyên nhân bất thường

- Có thể nói rằng, một quy trình sản xuất luôn tạo ra các sản phẩm đồng nhất là điều ai cũng mong muốn về mặt kiểm soát chất lượng, nhưng trên thực tế, trong mọi quy trình luôn tồn tại những biến động về chất lượng sản phẩm.



• Nguyên nhân ngẫu nhiên (Chance Cause or Random Cause)

. Nếu sự biến động chất lượng gây ra bởi những nguyên nhân không thể tránh khỏi không phát triển thành vấn đề nghiêm trọng, chúng ta có thể coi mức độ biến động chất lượng đó là tự nhiên, và những biến động chất lượng như vậy được gọi là nguyên nhân ngẫu nhiên.

• Nguyên nhân bất thường (Assignable or Special Cause)

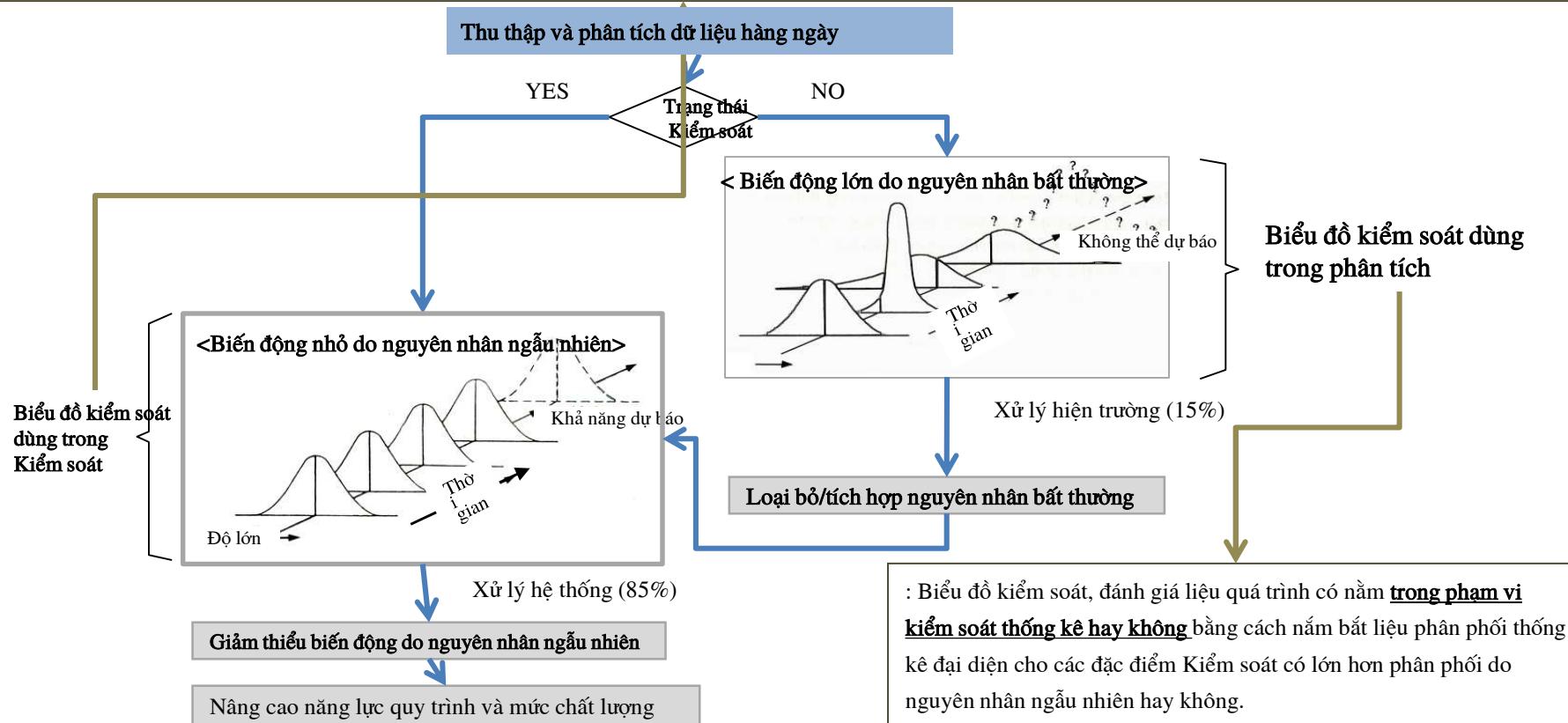
. Nếu sự biến động gây ra bởi các yếu tố ảnh hưởng đến đặc tính chất lượng ngoài các yếu tố ngẫu nhiên trong quá trình sản xuất, và biến động do các yếu tố này gây ra lớn hơn biến động của các yếu tố ngẫu nhiên cũng như ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng sản phẩm thì được gọi là nguyên nhân bất thường.

Phân loại	Nguyên nhân ngẫu nhiên	Nguyên nhân bất thường
Biểu hiện	<ul style="list-style-type: none"> - Nguyên nhân không thể tránh(Unavoidable Cause) - Nguyên nhân bất khả kháng - Lỗi mẩn tính 	<ul style="list-style-type: none"> - Nguyên nhân có thể chỉ định (Assignable Cause) - Nguyên nhân không thể chấp nhận được - Nguyên nhân đặc biệt (Special Cause) - Nguyên nhân hợp lý - Lỗi bất ngờ
Ví dụ	<ul style="list-style-type: none"> - Sự khác biệt về kỹ năng của người lao động : Ngay cả những công nhân được đào tạo tốt cũng có những khác biệt nhỏ tùy thuộc vào trình độ tay nghề của họ. - Nguyên nhân gây ra tình trạng phân tán chất lượng (Ví dụ: Sự khác biệt giữa nam và nữ có trình độ kỹ năng tương tự) - Những thay đổi và khác biệt trong môi trường làm việc : Phân tán chất lượng do sự khác biệt về điều kiện môi trường như nhiệt độ / độ ẩm (Ví dụ: co rút hoặc khiếm khuyết hình dạng của vật liệu ép) - Sự khác biệt do sự khác nhau về đặc tính như nguyên liệu thô hoặc nguyên liệu khó phân loại - Các yếu tố xã hội và kỹ thuật, chẳng hạn như thời gian vào công ty của nhân viên (Ví dụ: sự khác biệt giữa nhân viên cũ và nhân viên mới) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sự bất cẩn của người lao động: Những sai lầm của người lao động hoặc không tuân thủ các tiêu chuẩn công việc - (Ví dụ: Nguyên nhân do người Kiểm soát sai sót trong Kiểm soát máy / thiết bị, tiến hành lắp ráp khác với hướng dẫn trong quá trình thực hiện) - Sử dụng vật liệu bị lỗi - Thay đổi vật liệu - Thiết bị sản xuất có sự cố bất thường (suy giảm hiệu suất của máy móc) - Điều kiện sản xuất thay đổi đột ngột

Theo dõi - Biểu đồ kiểm soát

Quy trình áp dụng Biểu đồ kiểm soát

: Mục đích là kiểm tra các thay đổi của quy trình nhằm duy trì quy trình ở trạng thái được kiểm soát cũng như xác định và loại bỏ nguyên nhân nếu có bất thường xảy ra, **đồng thời duy trì sản phẩm đồng nhất ở mức mong muốn.** Cần chuẩn bị giá trị tiêu chuẩn dựa trên phân tích Biểu đồ kiểm soát từ kết quả kiểm tra sơ bộ.



Theo dõi - Biểu đồ kiểm soát

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa 2. Theo dõi

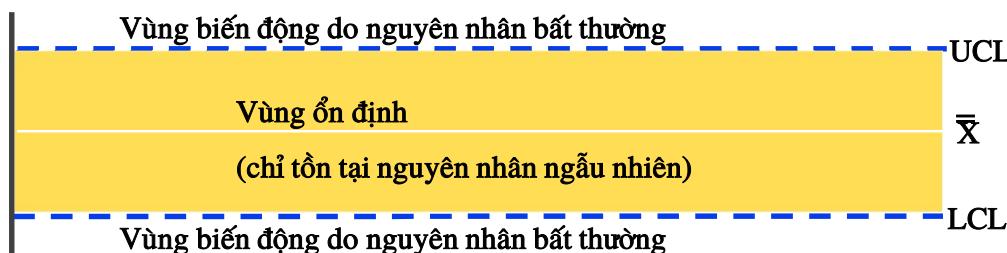
- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát**
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Nguyên lý của Biểu đồ kiểm soát

▪ Quy trình ổn định

- Được Xác định là đưa quy trình về trạng thái ổn định khi Output của quy trình chỉ bao gồm các nguyên nhân ngẫu nhiên.
- **Ôn định** cũng có nghĩa là giá trị trung bình và phạm vi của tất cả các nhóm con nằm trong giới hạn trên và giới hạn dưới của mỗi cấp Kiểm soát.
- Có nghĩa là trạng thái không tồn tại bằng chứng nào cho thấy biến động xảy ra là do nguyên nhân bất thường.
- Nếu có một điểm nào đó trên Biểu đồ kiểm soát đi lệch khỏi đường giới hạn kiểm soát, hoặc các giá trị dữ liệu không được phân bố ngẫu nhiên, tức là, đây có thể coi đây là nguyên nhân chính gây ra sự bất thường.

- Khi quy trình ở trạng thái ổn định, rất hiếm khi giá trị đo đặt ở Output nằm ngoài phạm vi dao động ổn định $\pm 3\sigma$. Các đặc tính của dữ liệu không thay đổi theo thời gian.



Theo dõi - Biểu đồ kiểm soát

Kiểm soát

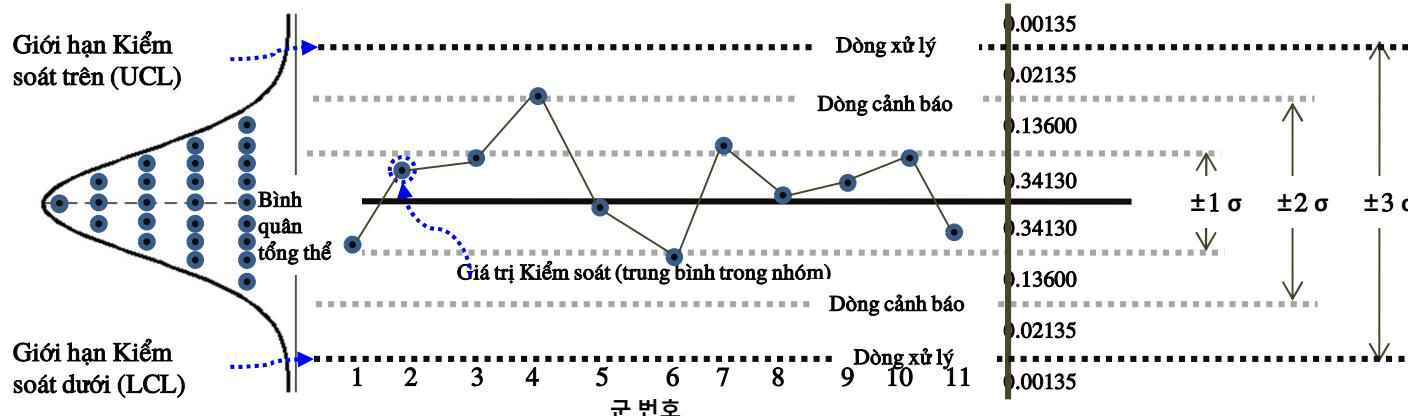
1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

2.1 Theo dõi
2.2 Biểu đồ kiểm soát
2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Nguyên lý Biểu đồ kiểm soát

Lựa chọn mẫu	Đề xuất nhóm con hợp lý (Rational Subgroup) - Kích thước của phân nhóm càng lớn, đường giới hạn Kiểm soát càng hẹp và việc chẩn đoán các bất thường của quá trình trở nên nhạy cảm hơn.
--------------	--

Cấu trúc Biểu đồ kiểm soát



※ Dòng cảnh báo ($\pm 2\sigma$) có thể không được áp dụng như một mục Kiểm soát riêng biệt.

Chẩn đoán

-Nếu nằm ngoài giới hạn Kiểm soát thì được đánh giá là nguyên nhân của sự bất thường.-Nếu một tình huống rất khó xảy ra do một khuôn mẫu / xu hướng nào đó xảy ra, nó được đánh giá là một sự bất thường trong quá trình đó.

Khi mỗi giá trị Kiểm soát nằm trong đường giới hạn Kiểm soát và không có khuôn mẫu / quy tắc Mẫu đồng nhất, đây được gọi là trạng thái quá trình “đổ định”.

Trên thực tế, dòng xử lý của Biểu đồ kiểm soát là $\pm 3\sigma$, nhưng dòng cảnh báo ($\pm 2\sigma$) có thể được sử dụng như một tiêu chí tiến bộ cho sự có hoặc không có bất thường của quy trình.

Theo dõi - Biểu đồ kiểm soát

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa 2. Theo dõi

- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát**
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Hướng dẫn cài đặt đường giới hạn kiểm soát

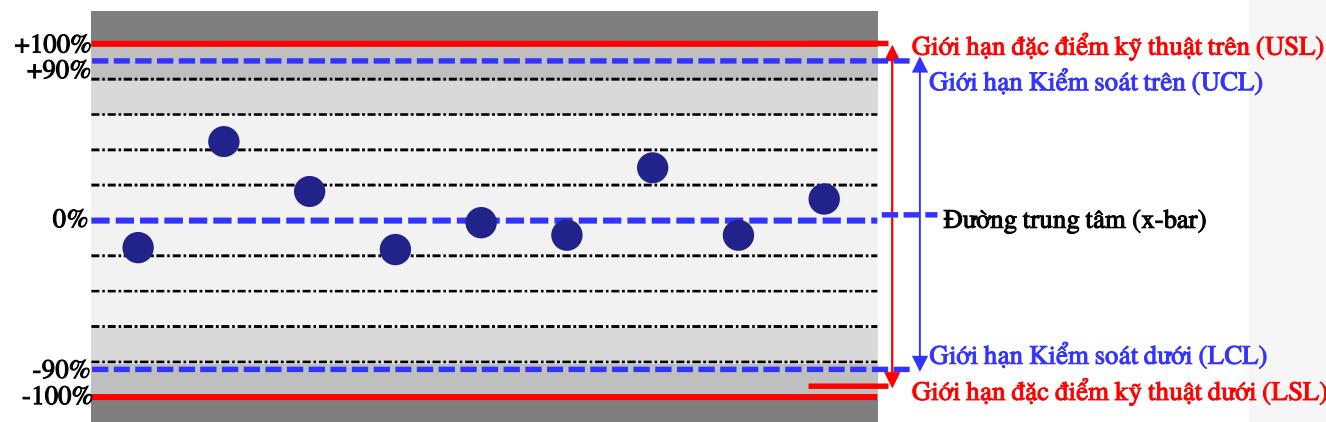
Đường giới hạn Kiểm soát phải được tính toán sau khi loại bỏ các dữ liệu bất thường (đo không chính xác, lỗi).

Khi tích lũy được dữ liệu dài hạn của một quy trình ổn định, có thể thiết lập/ duy trì đường giới hạn bằng cách sử dụng σ của dữ liệu dài hạn Xbar.

Tuy nhiên, cần phải được các bộ phận nội bộ liên quan xác nhận và tham khảo ý kiến khách hàng.

Khi tạo Biểu đồ kiểm soát mới

- Trường hợp là hạng mục Kiểm soát mới, thiết lập đường giới hạn Kiểm soát ở 90% thông số.
- Sau đó, sau khi thu thập hơn 30ea dữ liệu Xbar, sử dụng σ của Xbars để tiến hành sửa đổi đường giới hạn đến mức $\pm 3\sigma$.



- Chiều rộng của đường giới hạn kiểm soát cần được xem xét lại theo hướng thu hẹp.

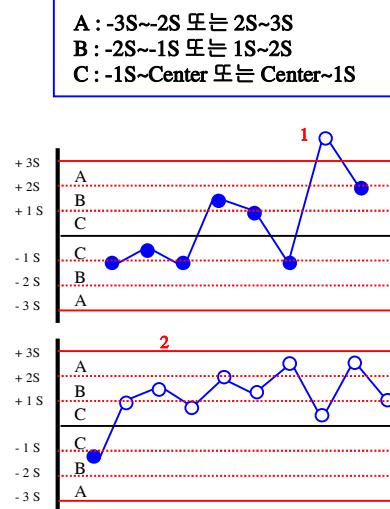
Theo dõi - Biểu đồ kiểm soát

Kiểm soát

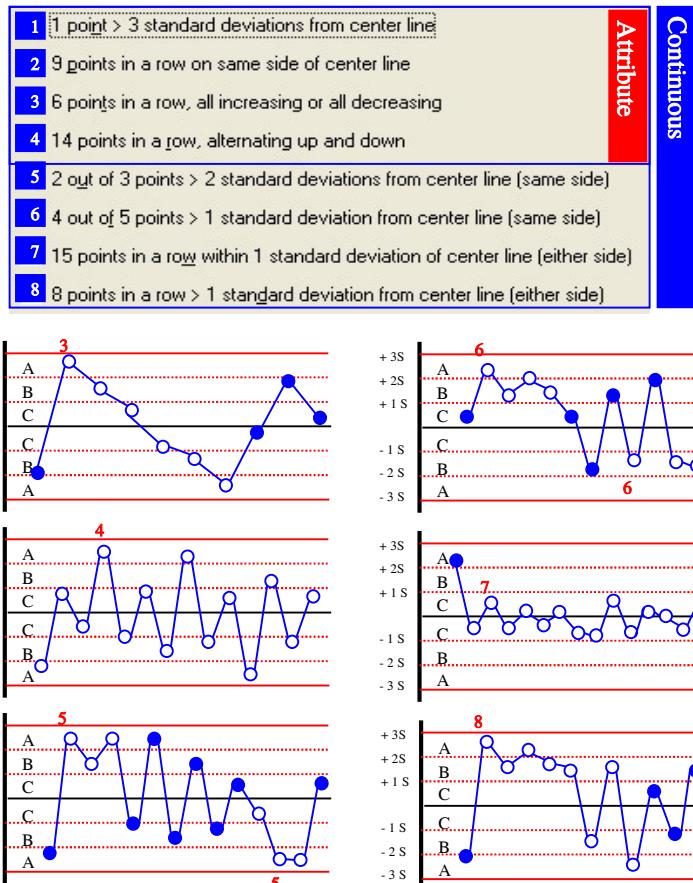
1. Chuẩn hóa 2. Theo dõi

- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát**
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Chẩn đoán Biểu đồ kiểm soát



Một vài pattern bất thường có thể xuất hiện đồng thời trong một Biểu đồ kiểm soát.
-Nếu phát hiện có mẫu bất thường thì phải kiểm tra nguyên nhân.



Tiêu chuẩn chẩn đoán

1. Khi một giá trị kiểm soát cụ thể nằm ngoài đường giới hạn điều khiển ($\pm 3\sigma$)
2. Khi 9 giá trị kiểm soát xuất hiện liên tiếp ở hai bên của đường trung tâm
3. Khi 6 giá trị kiểm soát tăng hoặc giảm liên tục
4. Khi 14 giá trị kiểm soát xuất hiện định kỳ ở trên và dưới đường trung tâm
5. Khi 2 trong số 3 giá trị kiểm soát xuất hiện trong khu vực A từ một hướng của đường trung tâm
6. Khi 4 trong số 5 giá trị kiểm soát xuất hiện trong khu vực A hoặc B theo một hướng từ đường trung tâm
7. Khi 15 giá trị kiểm soát xuất hiện trong vùng C
8. Khi 8 giá trị kiểm soát xuất hiện liên tiếp trong vùng A hoặc B

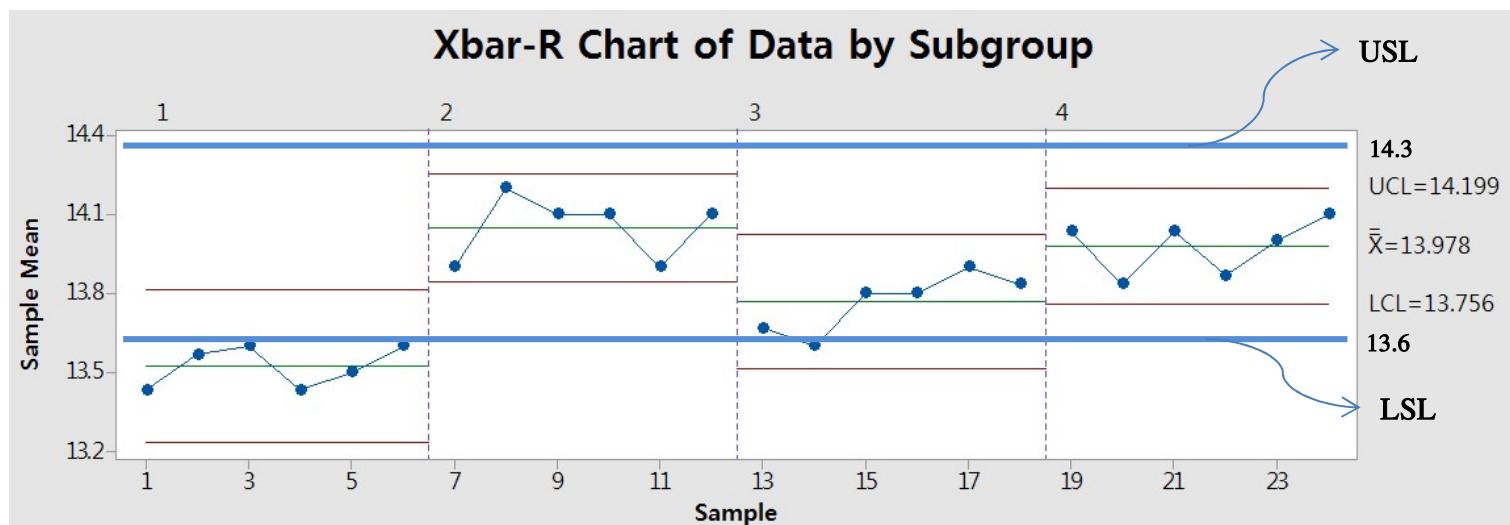
Theo dõi - Biểu đồ kiểm soát

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi2.1 Theo dõi
2.2 Biểu đồ kiểm soát
2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Giới hạn đặc điểm kỹ thuật và giới hạn kiểm soát

- **Giới hạn đặc điểm kỹ thuật [USL / LSL]**
 - Tiêu chí đánh giá chất lượng / lỗi của sản phẩm hoặc dịch vụ theo yêu cầu của khách hàng hoặc theo quy định
 - Nếu chất lượng nằm ngoài phạm vi được thông qua, sản phẩm sẽ bị loại.
- **Giới hạn Kiểm soát [UCL / LCL]**
 - Giới hạn để duy trì và cải thiện mức quy trình
 - Hiển thị phạm vi để xác định xem quy trình có đang hoạt động ở trạng thái ổn định hay không
 - Nếu điểm được vẽ trên Biểu đồ kiểm soát nằm ngoài phạm vi này, cần tìm nguyên nhân và có biện pháp xử lý.



Theo dõi - Biểu đồ kiểm soát

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

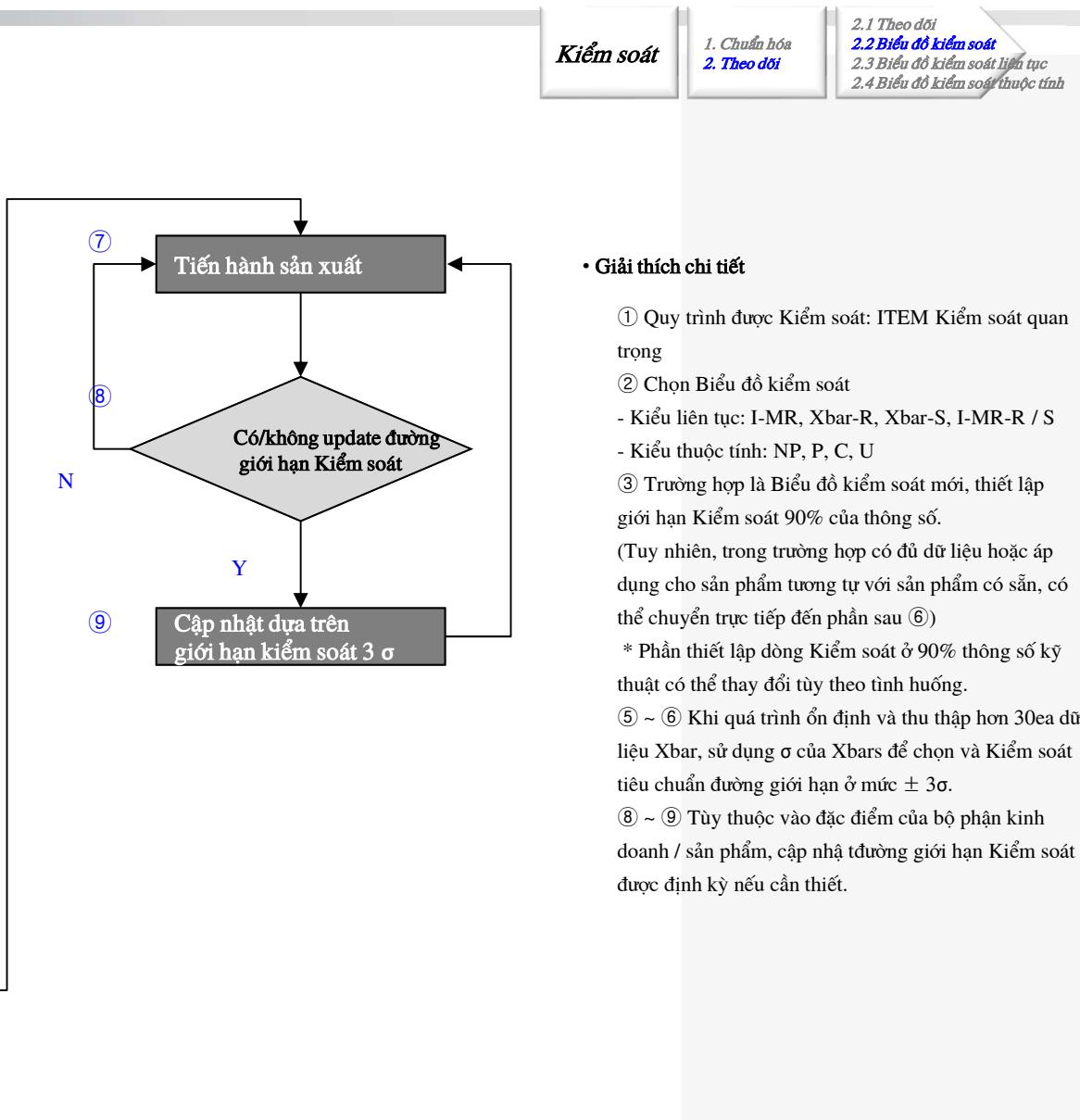
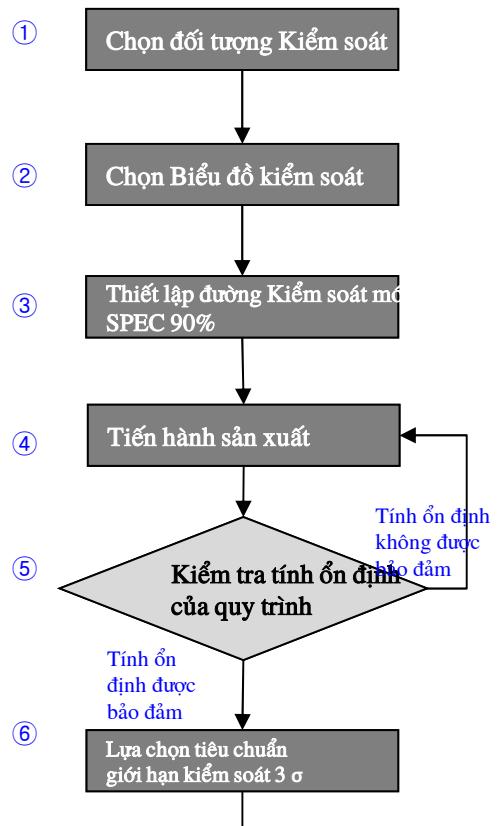
2.1 Theo dõi
2.2 Biểu đồ kiểm soát
2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Nguyên nhân ngẫu nhiên vs. Nguyên nhân bất thường

Phân loại	Nguyên nhân ngẫu nhiên	Nguyên nhân bất thường
Phân loại biến động	<ul style="list-style-type: none"> Các điểm trên Biểu đồ kiểm soát tạo thành một mạng lưới phân tán tại trạng thái trong đó không có bất kỳ đặc điểm nào nằm trong giới hạn kiểm soát. 	<ul style="list-style-type: none"> Các điểm trên Biểu đồ kiểm soát có xu hướng lệch khỏi giới hạn kiểm soát..
Phương án đối phó	<ul style="list-style-type: none"> Cần giảm quy mô biến động chất lượng do nguyên nhân ngẫu nhiên gây ra bằng cách thay thế phương tiện sản xuất hoặc cách tiếp cận có hệ thống đối với phương pháp sản xuất. Cần nỗ lực để giảm cơ bản những biến động về chất lượng thông qua các hoạt động trong đó lấy người Kiểm soát làm trung tâm. 	<ul style="list-style-type: none"> Ngay lập tức điều tra quy trình và cố gắng loại bỏ nguyên nhân bất thường. (Nói cách khác, cần phải nỗ lực thực hiện bằng cách xác định nguyên nhân hiện trường) Loại bỏ nguyên nhân cơ bản của những biến động về chất lượng bằng cách phát triển các hoạt động lấy người lao động làm trung tâm. (Phát sinh bất thường → điều tra nguyên nhân → hoạt động xác định và cải tiến nguyên nhân → kiểm tra tính lặp lại và tiêu chuẩn hóa)

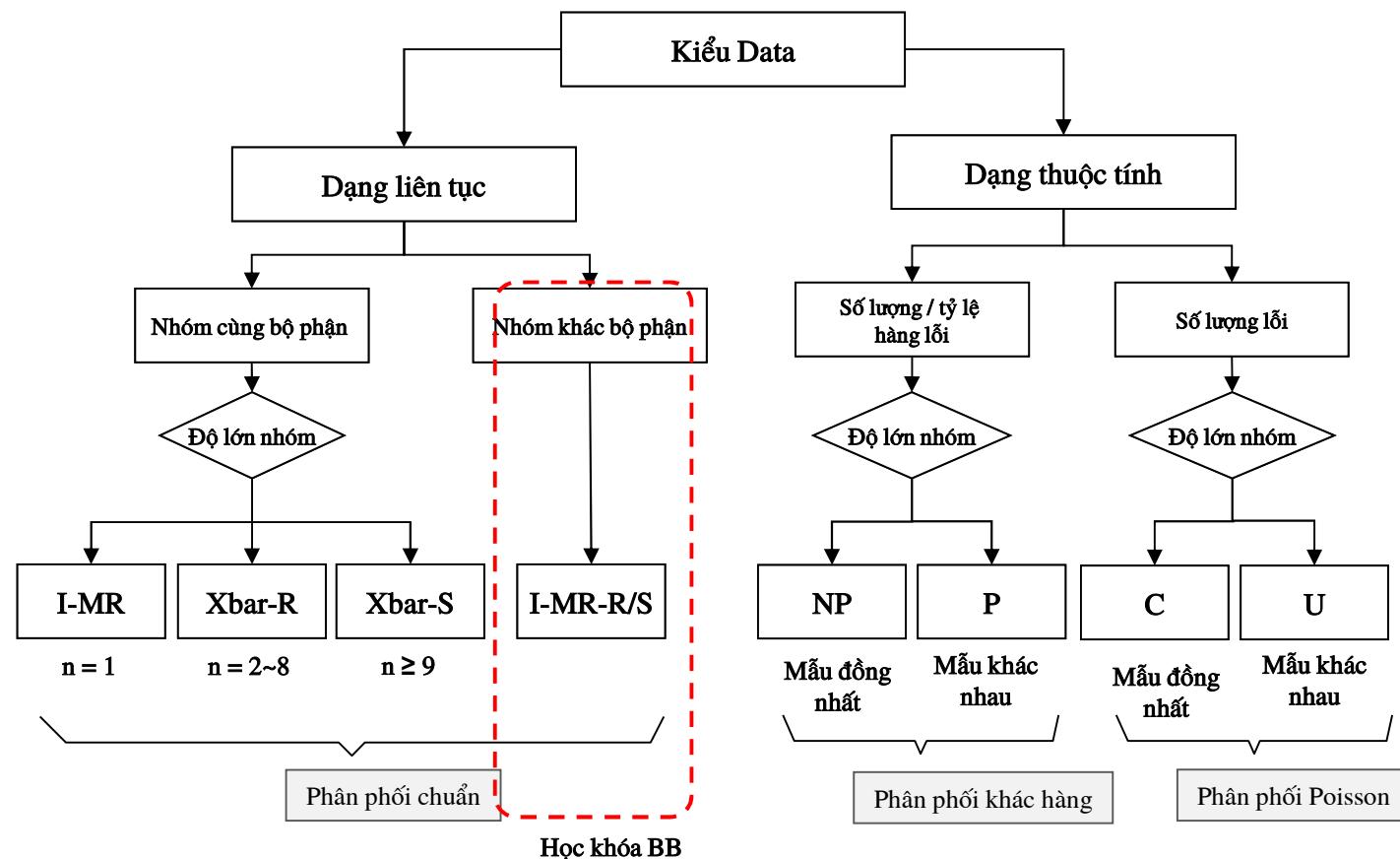
Theo dõi - Biểu đồ kiểm soát

Quy trình lập Biểu đồ kiểm soát



Theo dõi - Biểu đồ kiểm soát

Phân loại Biểu đồ kiểm soát



Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát liên tục

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa 2. Theo dõi

- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục**
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

I-MR Biểu đồ kiểm soát (Phân tích ví dụ)

Lập Biểu đồ kiểm soát MR để Kiểm soát đồng thời giá trị trung bình và mức độ an rỗng của các đặc điểm đo lường riêng lẻ không nằm trong nhóm con (Phân nhánh: 1)

Ví dụ C-1. Sau đây là dữ liệu thu được bằng một thử nghiệm phá hủy mỗi ngày trong 30 ngày liên tục để kiểm tra độ bền của một sản phẩm.

Tệp thực hành
STB.5.1

❖ Nhập liệu

Data	
Date	Strength
1	56.0
2	55.8
3	54.2
Data Resume	
5	56.4
6	57.4

- Giá trị Kiểm soát: Phạm vi dịch chuyển của giá trị riêng (MR)
- Đường trung tâm: Trung bình phạm vi dịch chuyển của giá trị riêng
- Đường giới hạn kiểm soát

• I Chart

- Giá trị Kiểm soát: Giá trị riêng (I)
- Đường trung tâm: Trung bình giá trị riêng \bar{X}
- Đường giới hạn kiểm soát

$$UCL = \bar{X} + 3 \frac{MR}{d_2}$$

$$LCL = \bar{X} - 3 \frac{MR}{d_2}$$

Trong đó, d2 là hằng số

MR là giá trị trung bình của phạm vi dịch chuyển

• MR Chart

- Giá trị quản lý: Phạm vi dịch chuyển của giá trị riêng (MR)
- Đường trung tâm: Trung bình phạm vi dịch chuyển của giá trị riêng MR
- Đường giới hạn kiểm soát

$$UCL = D_4 MR$$

$$LCL = D_3 MR$$

Trong đó, d3, d4 là hằng số
MR là giá trị trung bình của độ lệch chuẩn

* Nếu n<=6, D3=0

* Trường hợp lập đồng thời với biểu đồ I-MR, luôn phân tích biểu đồ MR trước.

Hàng số được sử dụng để tính toán đường giới hạn kiểm soát

n	D ₃	D ₄
2	-	3.276
3	-	2.574
4	-	2.282
5	-	2.114
6	-	2.004
7	0.076	1.924
8	0.136	1.864
9	0.184	1.816
10	0.223	1.777

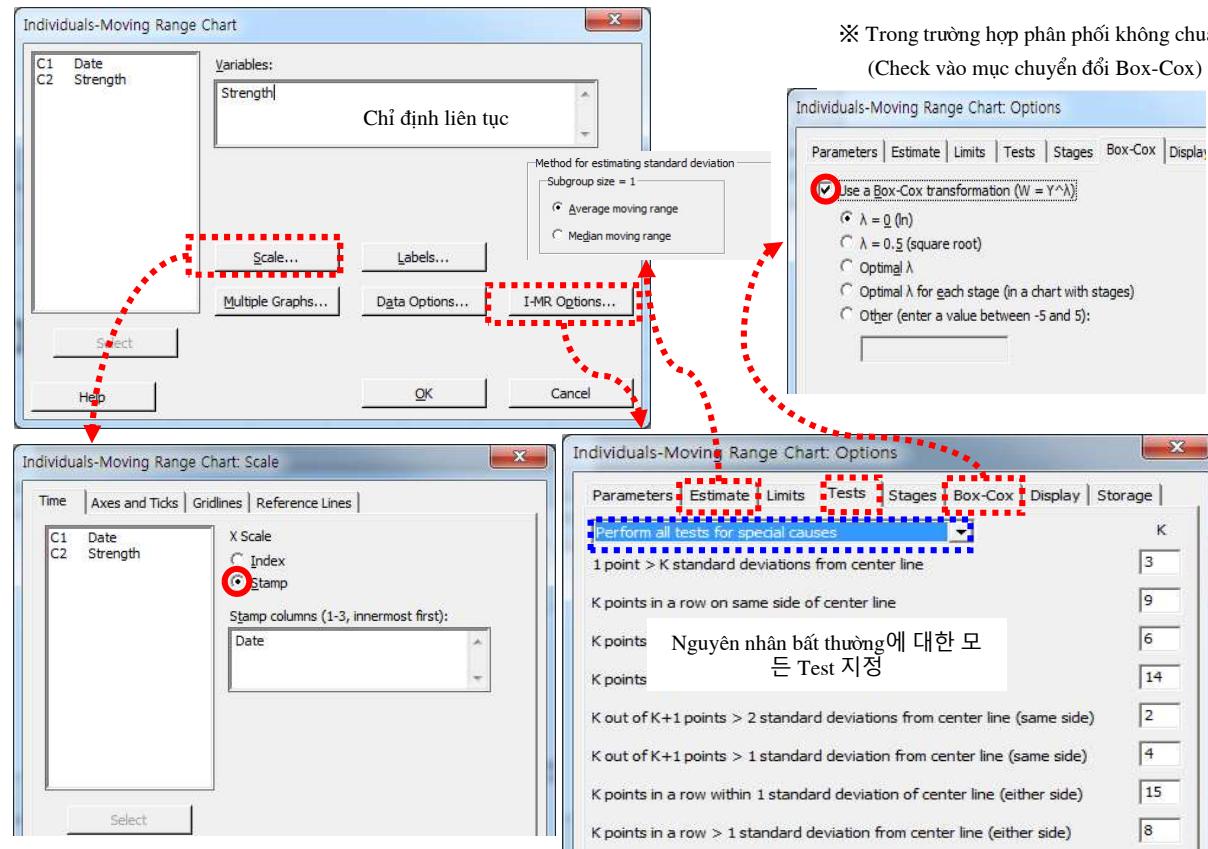
n	d ₂
2	1.128
3	1.693
4	2.059
5	2.326
6	2.534
7	2.704
8	2.847
9	2.97
10	3.078

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát liên tục

Biểu đồ kiểm soát I-MR (Phân tích ví dụ)



Minitab Stat > Control Charts > Variable Charts for Individuals > I-MR



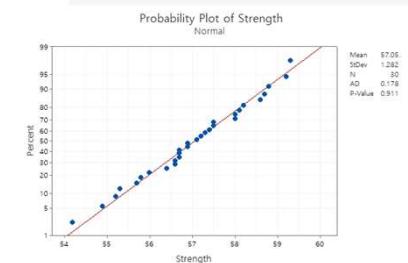
※ Trong trường hợp phân phối không chuẩn
(Check vào mục chuyển đổi Box-Cox)

• Chú ý

Khi vẽ Biểu đồ kiểm soát I-MR, cần xác minh rằng dữ liệu đáp ứng phân phối chuẩn. Nếu phân phối không chuẩn, áp dụng chuyển đổi Box-Cox hoặc sử dụng Biểu đồ kiểm soát Xbar-R.

※ Thẩm định tính chuẩn

Stat > Basic Statistics > Normality Test

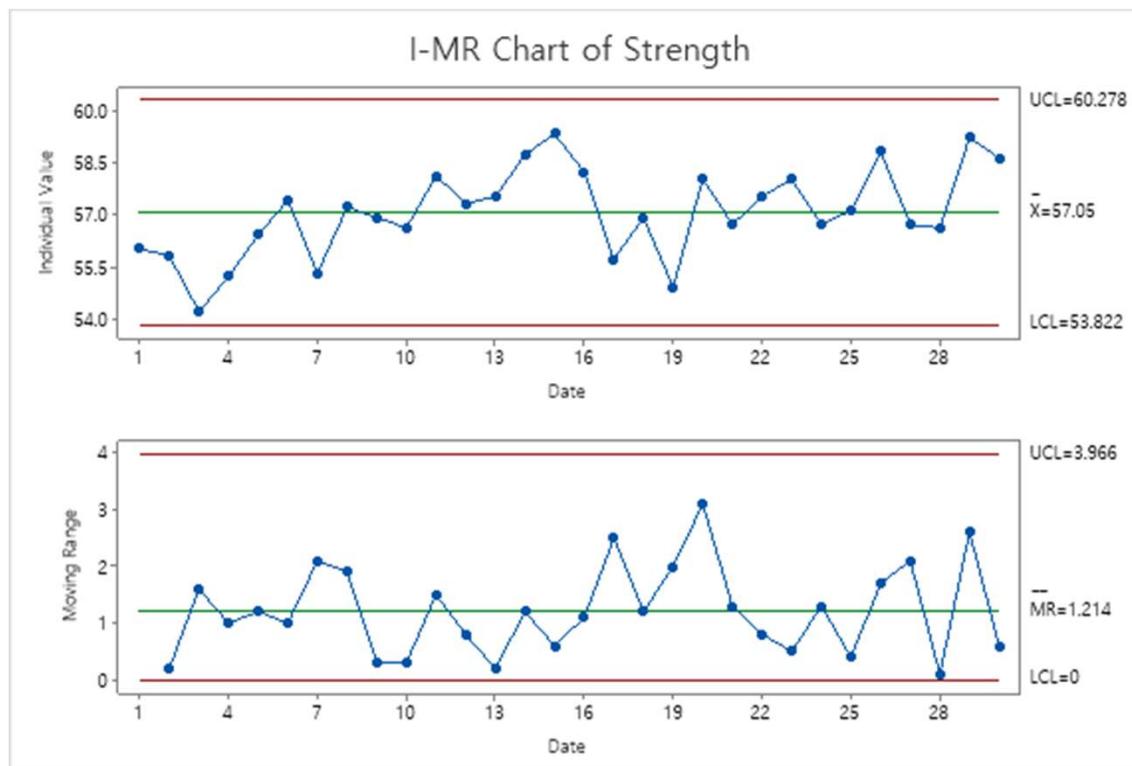


P = 0.911 (Thỏa mãn phân phối chuẩn)

Theo dõi –Biểu đồ kiểm soát liên tục

Biểu đồ kiểm soát I-MR (Phân tích ví dụ)

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi2.1 Theo dõi
2.2 Biểu đồ kiểm soát
2.3 **Biểu đồ kiểm soát liên tục**
2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

•Phân tích kết quả

Tất cả dữ liệu được phân phối trong giới hạn kiểm soát và quá trình được ổn định.

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát liên tục

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa 2. Theo dõi

- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục**
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Biểu đồ kiểm soát Xbar-R (Phân tích ví dụ)

Lập Biểu đồ kiểm soát Xbar-R để Kiểm soát đồng thời giá trị trung bình và phạm vi của các đặc tính đo lường.

Thông thường, dữ liệu được thu thập dưới dạng một nhóm con.

Số lượng các nhóm được thiết lập đủ để có thể phát hiện ra các biến động bất thường trong quá trình xem xét nguyên nhân tiềm ẩn.

Số lượng mẫu trong nhóm thường từ 2 đến 8 mẫu.

Ví dụ C-2.

Tập thực hành STB.5.2

Sau đây là dữ liệu được thu thập liên tục trong một tuần với $n = 5$ mỗi 2 lần/1 ngày nhằm Kiểm soát mức trung bình và sự lan truyền tiếng ồn đầu ra của một sản phẩm.

Tuy nhiên, để dễ dàng chẩn đoán khi một nguyên nhân bất thường xảy ra, công ty tiến hành ghi Data dựa trên 4M.

- Tiếng ồn đầu ra trên thực tế phải nhỏ hơn 95.

❖ Nhập liệu

	Group và Data					
	C1	C2-T	C3	C4	C5	C6
	ID	Date	Noise	Materials	Pre.Mod	Noise2
1	1	1.M	83.6	2	0	75.7502
2	2	1.M			1	74.3260
3	3	1.M			0	82.9432
4	4	1.M			0	79.6349
5	5	1.M	82.5	3	0	77.0764
6	6	1.A	84.7	2	0	80.0738
7	7	1.A	86.2	2	0	76.9029
8	8	1.A	83.3	4	1	74.0832
9	9	1.A	91.4	2	0	81.4886
10	10	1.A	86.3	4	0	78.6820

Data Resume

Xbar Chart

- Giá trị kiểm soát: Trung bình nhóm (\bar{x})
- Đường trung tâm: Trung bình của trung bình nhóm $\bar{\bar{x}}$
- Đường giới hạn kiểm soát

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R}$$

$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R}$$

Trong đó, A_2 là hằng số

\bar{R} = Giá trị trung bình phạm vi

R Chart

- Giá trị kiểm soát: Phạm vi theo từng nhóm (R_i)
- Đường trung tâm: Trung bình phạm vi theo nhóm (\bar{R})
- Đường giới hạn kiểm soát

$$UCL = D_4 \bar{R}$$

$$LCL = D_3 \bar{R}$$

Trong đó, D_3, D_4 là hằng số

* * Nếu $n <= 6$, $D_3 = 0$

* Trường hợp lập đồng thời với biểu đồ Xbar-R, luôn phân tích biểu đồ R trước.

Hằng số được sử dụng để tính toán đường giới hạn kiểm soát

n	A_2	A_3	D_3	D_4
1	2.660	3.760	-	-
2	1.880	2.659	0	3.267
3	1.023	1.954	0	2.575
4	0.729	1.628	0	2.282
5	0.577	1.427	0	2.115
6	0.483	1.287	0	2.004
7	0.419	1.182	0.076	1.924
8	0.373	1.099	0.136	1.864
9	0.337	1.032	0.184	1.816
10	0.308	0.975	0.223	1.777

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát liên tục

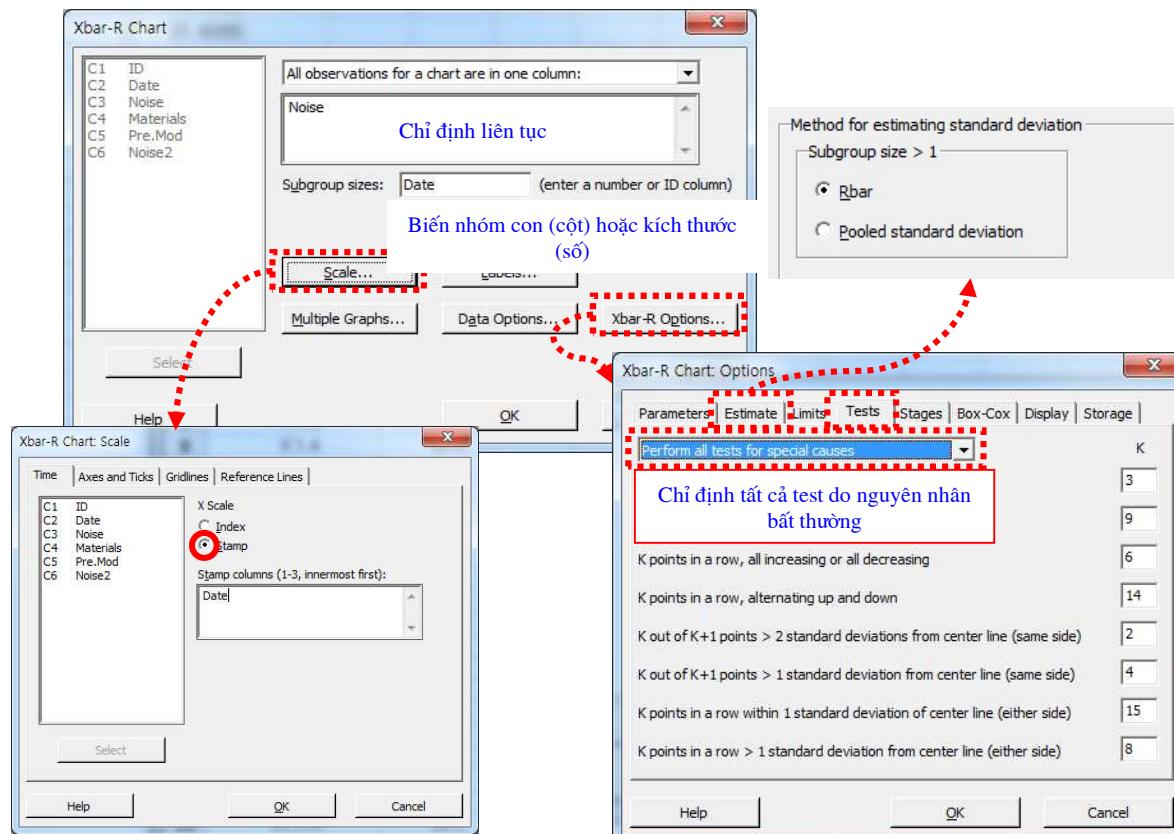
Kiểm soát

1. Chuẩn hóa 2. Theo dõi

- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục**
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Biểu đồ kiểm soát Xbar-R (Phân tích ví dụ)

Minitab  Stat > Control Charts > Variable Charts for Subgroups > Xbar-R



- 4 loại nguyên nhân bất thường K có thể được áp dụng bằng cách thay đổi theo bộ phận kinh doanh hoặc tình hình tổ chức.

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát liên tục

Kiểm soát

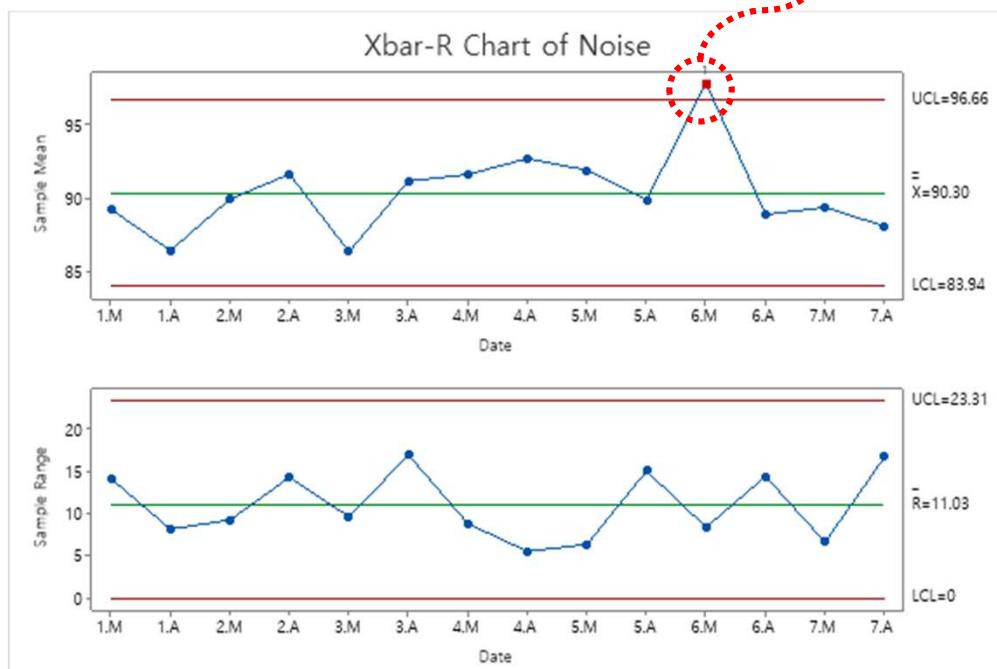
1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

2.1 Theo dõi
2.2 Biểu đồ kiểm soát
2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Biểu đồ kiểm soát Xbar-R (Phân tích ví dụ)

Điểm nằm ngoài giới hạn kiểm soát là giá trị trung bình của mẫu trong nhóm đó.

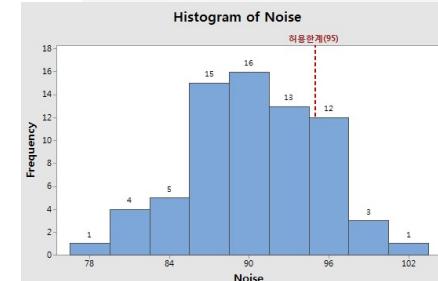
ID	Date	Noise	Materials	Pre.Mod
51	6.M	93.7	4	1
52	6.M	102.1	4	1
53	6.M	96.3	4	0
54	6.M	97.4	4	1
55	6.M	99.2	5	1



Phân tích kết quả

- Trạng thái bất thường nằm ngoài giới hạn kiểm soát xuất hiện ở 6.M.
- Các nhóm khác không có biểu hiện bất thường ở cả 8 bài test.

Biểu đồ giá trị riêng lẻ



Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát liên tục

Biểu đồ kiểm soát Xbar-R (Phân tích ví dụ)

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục**
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Ví dụ C-3.

Hiệu chuẩn trước được xác định là nguyên nhân chính gây ra sự bất thường giá trị trung bình của tiếng ồn đầu ra, và loại vật liệu không ảnh hưởng đáng kể đến nguyên nhân bất thường.

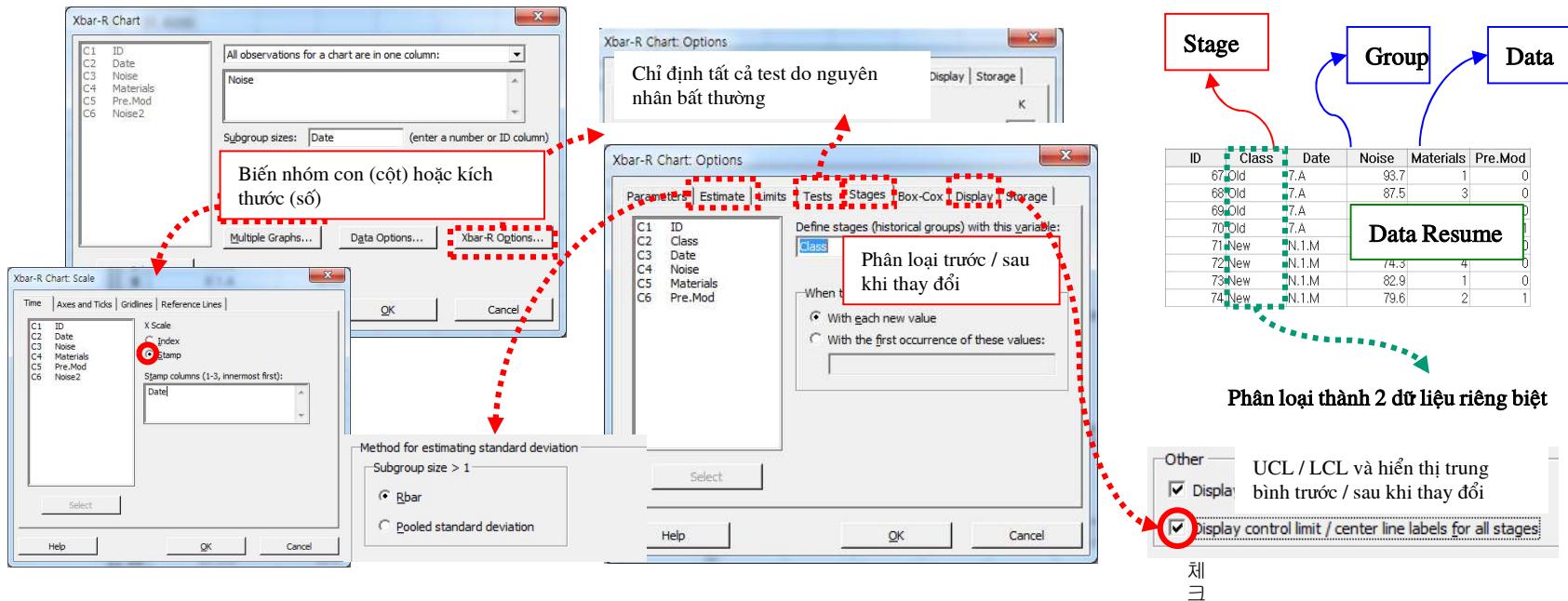
Tập thực hành STB.5.3

Ngoài ra, dựa trên kết quả của các thí nghiệm được thực hiện trong phòng thí nghiệm, sự thay đổi kích thước được xác định mới là nguyên nhân làm giảm giá trị trung bình và độ lan truyền của tiếng ồn.

Để xác nhận điều này, sau khi áp dụng phương pháp sản xuất đã hiệu chuẩn, thu thập bổ sung 70 dữ liệu trong 7 ngày bằng phương pháp tương tự.



Stat > Control Charts > Variable Charts for Subgroups > Xbar-R



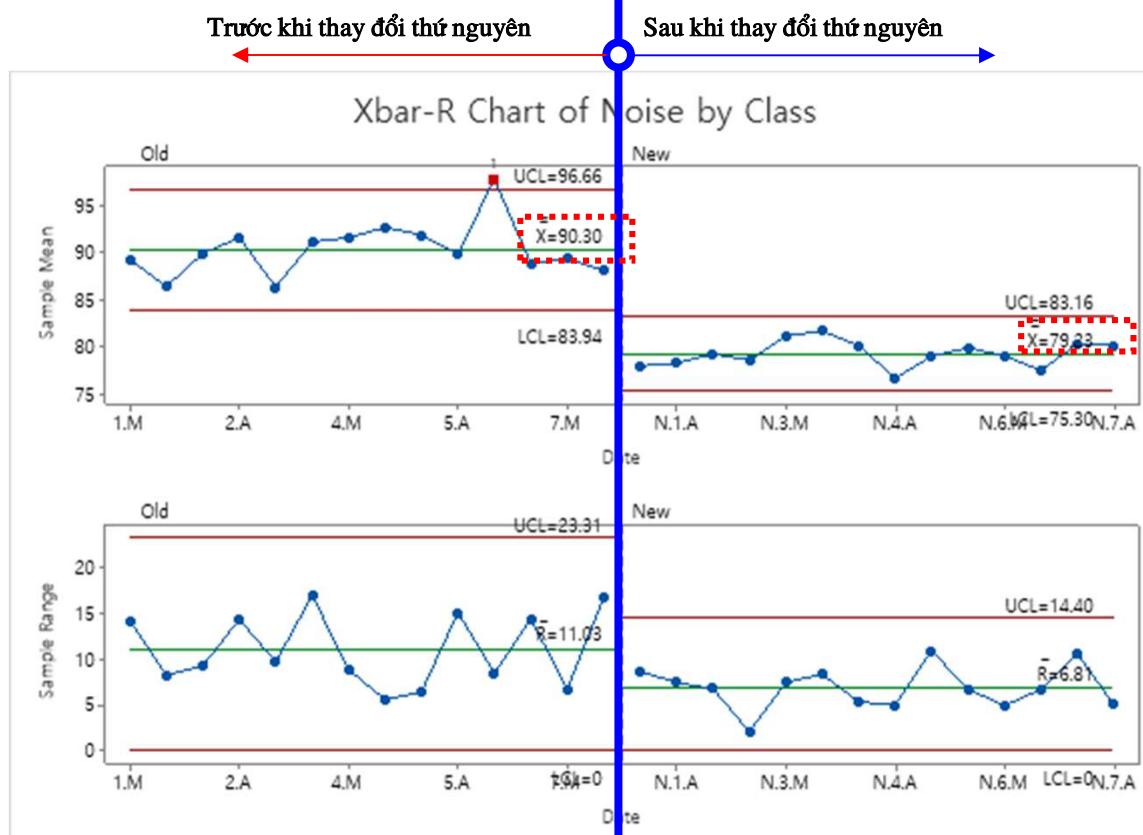
Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát liên tục

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa 2. Theo dõi

- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục**
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Biểu đồ kiểm soát Xbar-R (Phân tích ví dụ)



Tiếng ồn đầu ra: đặc tính mạng lưới

• Phân tích kết quả

Sau khi thay đổi kích thước, giá trị trung bình của tiếng ồn đầu ra ổn định ở một giá trị nhỏ và mức độ lan truyền cũng giảm.

- Trung bình trước khi cải thiện: 90,30
- Trung bình sau khi cải thiện: 79,23

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát liên tục

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa 2. Theo dõi

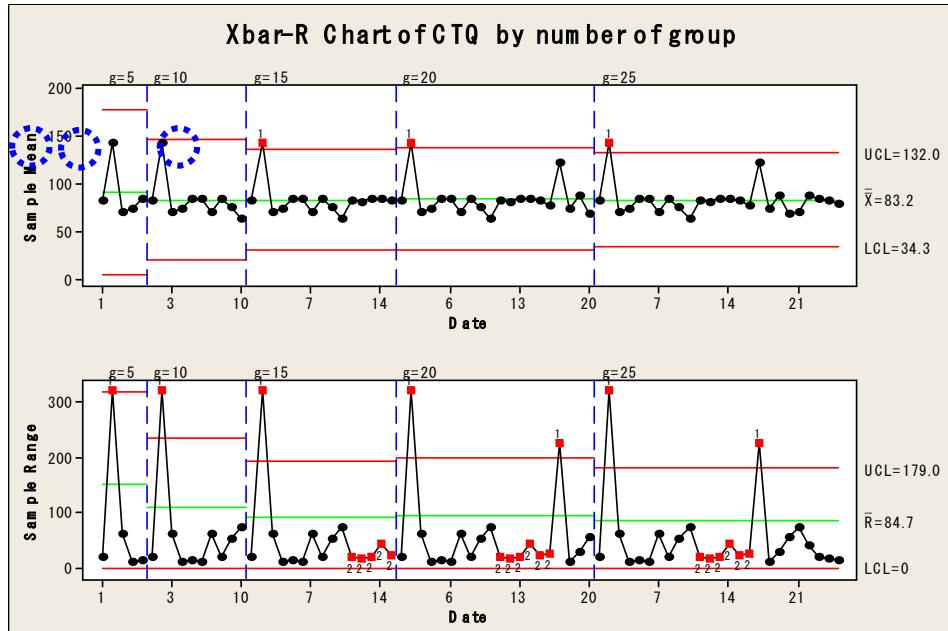
- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục**
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Biểu đồ kiểm soát Xbar-R (Phân tích ví dụ)

Think about

Nếu có cùng số lượng mẫu (n) trong nhóm, thì số lượng nhóm (g) có ảnh hưởng đến việc xác định mức độ bất thường của quy trình không? (CÓ/KHÔNG)

• Phân tích kết quả



Số nhóm thích hợp để tính đường giới hạn kiểm soát là bao nhiêu?

→ Thay vì cần một số lượng lớn nhóm, chỉ cần một lượng nhóm thích hợp trong phạm vi có thể phản ánh RSP (Rational Subgroup).

Ngay cả khi số lượng mẫu (n) trong nhóm được chọn đúng cách, thì nếu số lượng nhóm nhỏ vẫn có thể ảnh hưởng đến giới hạn kiểm soát cũng như không thể chẩn đoán các tình trạng bất thường.

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát liên tục

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục**
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Biểu đồ kiểm soát Xbar-S (Phân tích ví dụ)

Lập Biểu đồ kiểm soát Xbar-S để Kiểm soát đồng thời giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của các đặc tính đo lường.

Thông thường, dữ liệu được thu thập dưới dạng một nhóm con

-Số lượng nhóm được thiết lập đủ để có thể phát hiện những biến động bất thường trong quá trình xem xét nguyên nhân tiềm ẩn.

-Số lượng mẫu trong nhóm thường từ 9 mẫu trở lên.

Ví dụ C-4.

Sau đây là dữ liệu được thu thập liên tục trong 15 ngày với $n = 8/1$ ngày nhằm Kiểm soát giá trị trung bình và chênh lệch trọng lượng của một sản phẩm.

Tập thực hành STB.5.4

Group và Data

❖ Nhập liệu

ID	Date	Weight
1	1.D	4.5
2	1.D	4.2
3	1.D	4.1
		4.1
		4.5
6	1.D	4.3
7	1.D	4.8
8	1.D	4.1

Xbar Chart

- Giá trị kiểm soát: Bình quân nhóm $\overline{\overline{X}}$
- Đường trung tâm: Trung bình của trung bình theo nhóm $\overline{\overline{X}}$
- Đường giới hạn kiểm soát

$$UCL = \overline{\overline{X}} + A_3 \overline{S}$$

$$LCL = \overline{\overline{X}} - A_3 \overline{S}$$

Trong đó, A_3 là hằng số

(\overline{S}) là trung bình độ lệch chuẩn

S Chart

- Giá trị kiểm soát: Độ lệch chuẩn của nhóm (S)
- Đường trung tâm: Trung bình độ lệch chuẩn của nhóm (\overline{S})
- Đường giới hạn kiểm soát

$$UCL = B_4 \overline{S}$$

$$LCL = B_3 \overline{S}$$

Trong đó, B_3, B_4 là hằng số

(\overline{S}) là trung bình độ lệch chuẩn

* Nếu $n <= 5$, $B_3=0$

- * Trường hợp lập đồng thời với biểu đồ Xbar-S, luôn phân tích biểu đồ S trước.

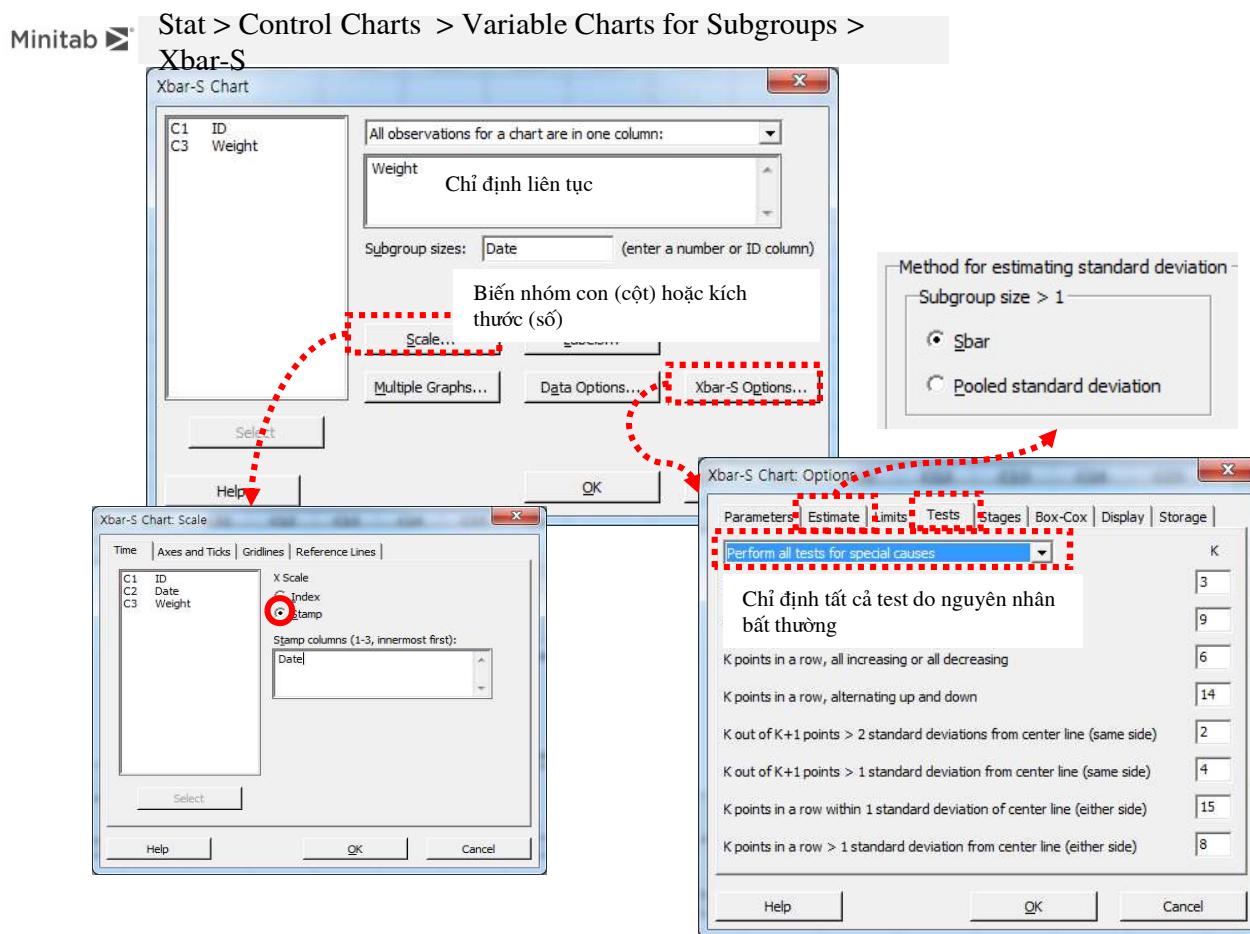
Hàng số được sử dụng để tính toán đường giới hạn kiểm soát

n	A_3	B_3	B_4
2	2.659	-	3.267
3	1.954	-	2.568
4	1.628	-	2.266
5	1.427	-	2.089
6	1.287	0.030	1.970
7	1.182	0.118	1.882
8	1.099	0.185	1.815
9	1.032	0.239	1.761
10	0.975	0.284	1.716

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát liên tục

Biểu đồ kiểm soát Xbar-S (Phân tích ví dụ)

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi2.1 Theo dõi
2.2 Biểu đồ kiểm soát
2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

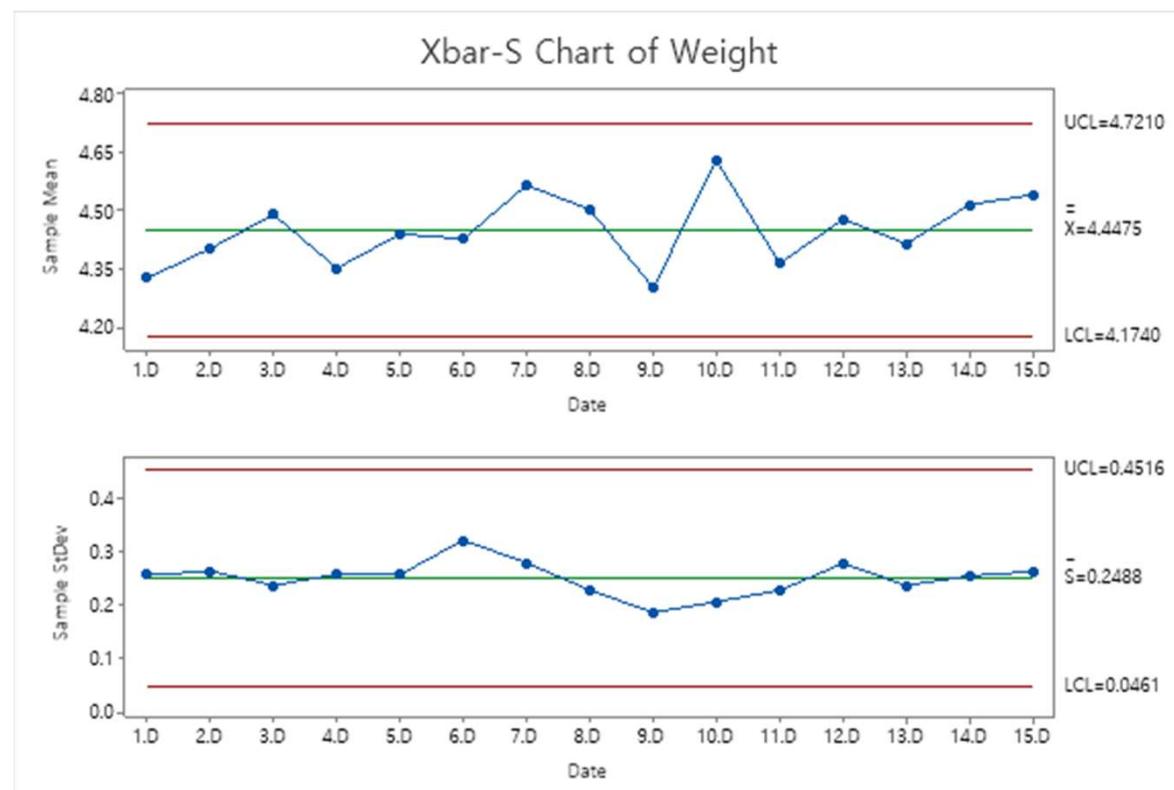
Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát liên tục

Biểu đồ kiểm soát Xbar-S (Phân tích ví dụ)

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

2.1 Theo dõi
2.2 Biểu đồ kiểm soát
2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính



Phân tích kết quả

Quy trình này nằm trong giới hạn Kiểm soát và ổn định.

Trung bình: 4,4475, độ lệch chuẩn: 0,2488

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Kiểm tra NP đồ (Phân tích ví dụ)

Lập Biểu đồ kiểm soát này để Kiểm soát số lượng hàng lỗi khi số lượng mẫu trong nhóm giống nhau theo thời điểm điều tra.

Nếu có thể dự đoán tỷ lệ hàng lỗi của quy trình, số lượng mẫu trong nhóm được xác định nằm trong khoảng từ 1 / tỷ lệ hàng lỗi đến 5 / tỷ lệ hàng lỗi.

Ví dụ C-6.

Tập thực hành STB.5.6

Dịch vụ khách hàng của công ty OO dự định thực hiện cuộc khảo sát Follow-up Interview 2 lần một tuần (thứ 3, thứ 6) bằng cách chọn ngẫu nhiên một số lượng khách hàng đã tiếp nhận dịch vụ bảo hành. Tại thời điểm này, các câu hỏi của 5 hạng mục được dựa trên thang điểm 5 và nếu điểm trung bình nhỏ hơn 3,5 thì được coi là hàng lỗi.

- Tỷ lệ sai sót dự kiến là khoảng 8%, tiến hành xem xét các yếu tố như nhân lực nghiên cứu, thời gian và khả năng phân tích, sau đó chọn ra 50 khách hàng trong số 13 đến 63 khách hàng được khảo sát. Nếu có nhiều trường hợp không đưa ra câu trả lời thì cho xem xét mẫu bổ sung (ADD.S)
- Số lượng nhóm sau khi xem xét theo đơn vị 3 tháng, trong đó bao gồm nhóm có thể áp dụng Action thực tế là g=24
- Do khối lượng bán hàng tính đến ngày khảo sát có thể bị ảnh hưởng nên áp dụng công thức phân loại theo: trung bình / dưới trung bình / trên trung bình. Trong các cuộc phỏng vấn khách hàng, do thái độ của người hỏi và thời gian đặt câu hỏi có thể có ảnh hưởng nên việc đã thực hiện hướng dẫn kỹ năng cho người hỏi, đồng thời, thời gian đặt câu hỏi được giới hạn trong 12 giờ sau khi khách hàng nhận dịch vụ A/S.

❖ Nhập liệu Group Data



ID	Date	NC	ADD.S	Sales.Q
1	1.Tue		3	No
2	1.Fri			
3	2.Tue			
4	2.Fri		13	No
5	3.Tue		2	Yes

Data Resume

• NP Chart

- Giá trị kiểm soát: \hat{np} (Số hàng lỗi theo nhóm)
 - Đường trung tâm: \bar{np} (Số hàng lỗi trung bình)
 - Đường giới hạn kiểm soát
- $$UCL = \bar{np} + 3\sqrt{\bar{np}(1-\bar{p})}$$
- $$LCL = \bar{np} - 3\sqrt{\bar{np}(1-\bar{p})}$$

* Số mẫu trong các nhóm phải giống nhau.
- Giả sử $LCL < 0$, xem như = 0

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

[Confidential]

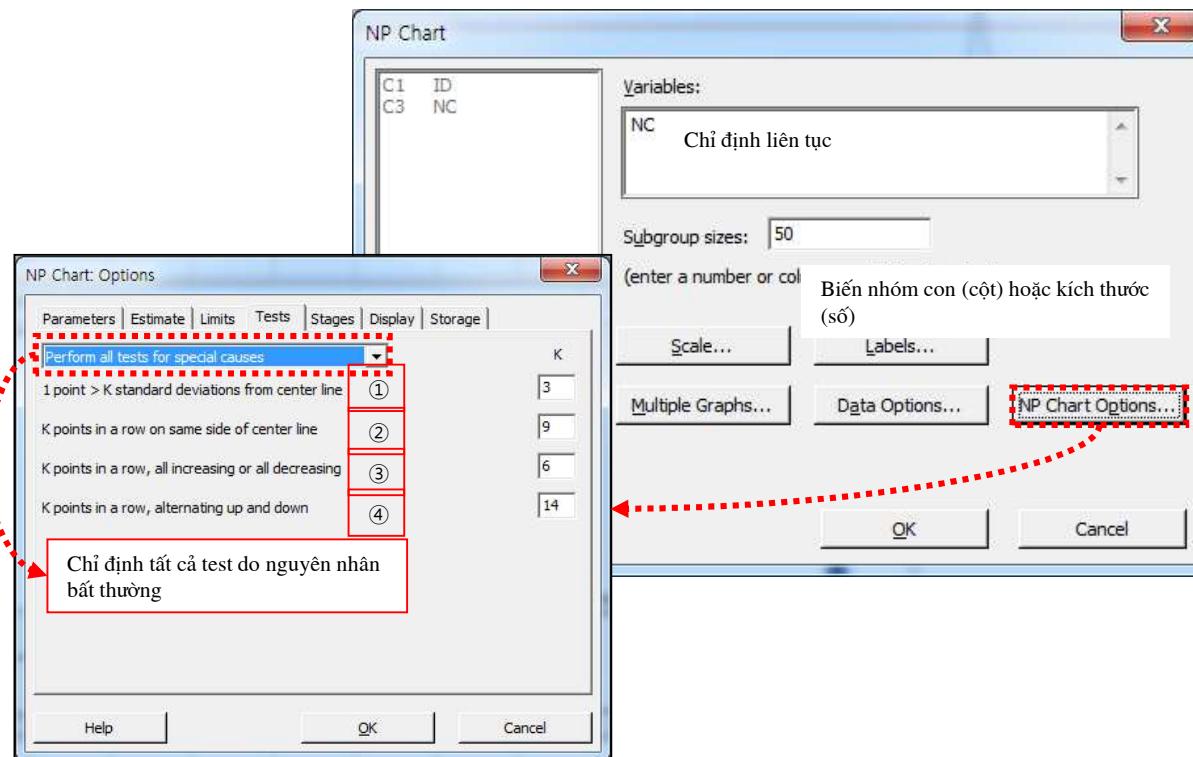
Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

2.1 Theo dõi
2.2 Biểu đồ kiểm soát
2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

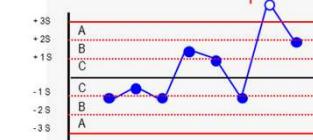
Biểu đồ kiểm soát NP (Phân tích ví dụ)

Minitab Stat > Control Charts > Attribute Charts > NP ...

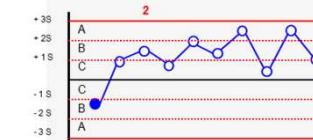


• 4 loại nguyên nhân bất thường (dạng thuộc tính)

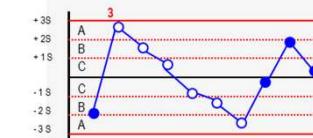
① 1 điểm nằm ngoài phạm vi độ lệch chuẩn K tính từ đường trung tâm



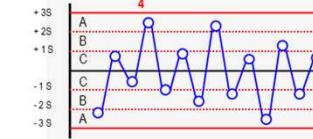
② Điểm liên tục của K nằm cùng một phía so với đường trung tâm.



③ Điểm liên tục của K vừa tăng vừa giảm



④ Điểm liên tục của K tăng giảm xen kẽ



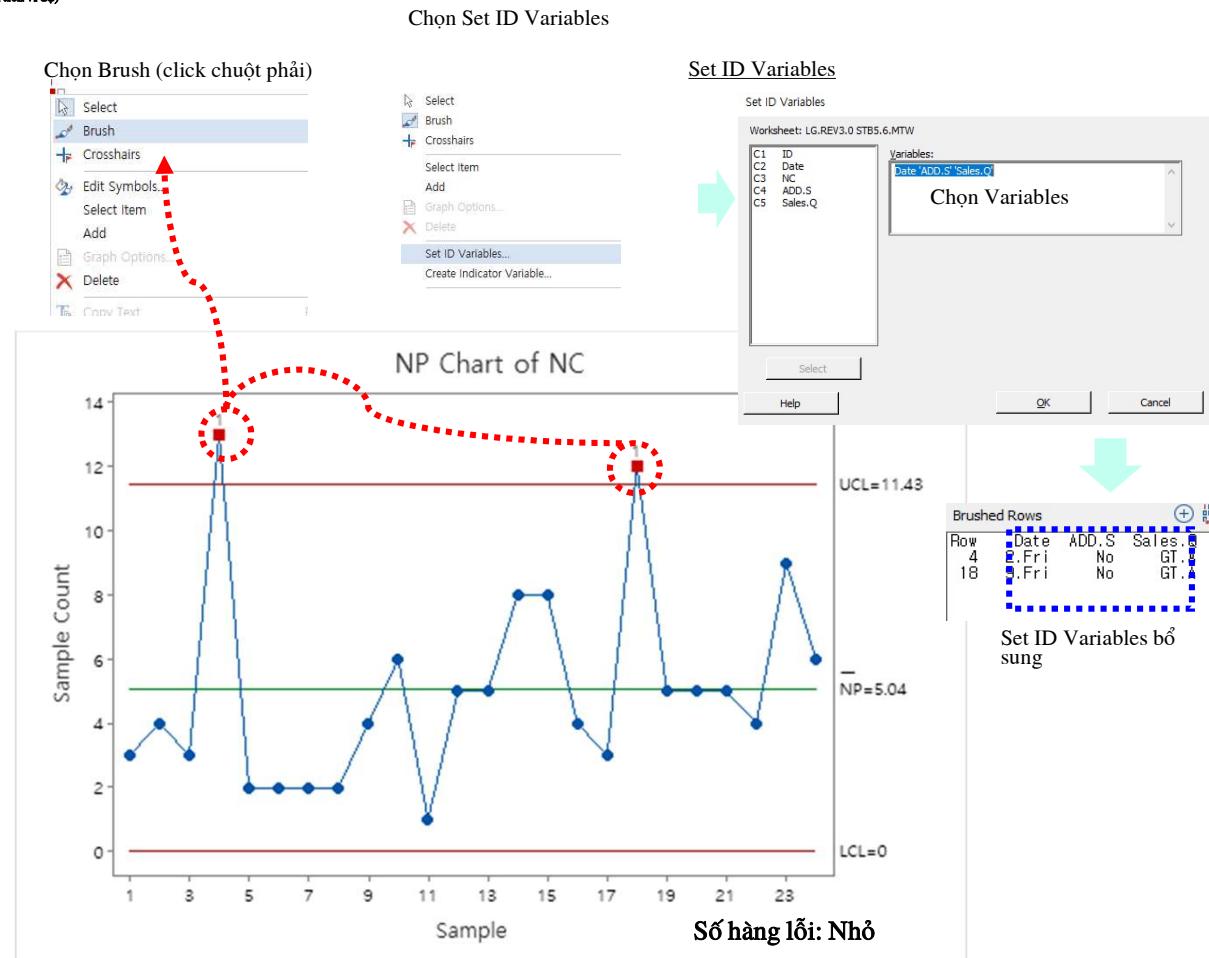
Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính**

Biểu đồ kiểm soát NP (Phân tích ví dụ)



Phân tích kết quả

Công ty tiếp nhận nhiều ý kiến phàn nàn của khách hàng trong cuộc khảo sát vào cuối tuần của tuần thứ 2 và 9.

Và, cả hai trường hợp đều được xác định rằng doanh số bán hàng trong tuần là rất lớn.

[Phương pháp Brush]

- 1) Click chuột phải vào biểu đồ → Chọn Brush
- 2) Kéo hoặc nhấp trực tiếp vào đối tượng Brush trên biểu đồ
- ※ Để chọn nhiều mục, hãy phím Shift và nhấp vào từng mục tiêu
- 3) Chọn Editor > Set ID Variables
Nhấp đúp vào biến trong cửa sổ Variables

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa 2. Theo dõi

- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính**

Biểu đồ kiểm soát P(Phân tích ví dụ)

- Áp dụng để Kiểm soát tỷ lệ hàng lỗi nếu quy mô của nhóm khác nhau theo thời gian khảo sát.
- Nếu tỷ lệ hàng lỗi là rất nhỏ, quy mô của nhóm sẽ được xác định sao cho có thể bao gồm ít nhất một lỗi.

Ví dụ C-7.

Tập thực hành
B.5.7

Khi thực hiện khảo sát Follow-up Interview theo nội dung được thảo luận ở trên, công ty nhận thấy rằng số lượng khách hàng thực sự thu thập được dữ liệu không cố định hàng tuần. Do đó, bộ phận chăm sóc khách hàng của công ty OO đã sửa đổi kế hoạch thu mẫu khảo sát như sau.

Mục tiêu phỏng vấn khách hàng được lập kế hoạch ở khoảng 5% của nhóm khách mua hàng được phỏng vấn và tiến hành ghi chép lại các trường hợp phỏng vấn thành công.

• P Chart

- Giá trị kiểm soát: Tỷ lệ lỗi theo nhóm (\hat{p}_i)
- Đường trung tâm: Tổng tỷ lệ lỗi ($\bar{p} = \frac{\text{Tổng số hàng lỗi}}{\text{Tổng số hàng đã kiểm}}$)

- Đường giới hạn kiểm soát

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}$$

Trong đó, n_i là số mẫu trong các nhóm

- * Nếu số mẫu trong các nhóm khác nhau, đường giới hạn kiểm soát cũng có thể khác nhau.
- Giả sử $LCL > 0$ thì cũng xem là $=0$

Group và Data

ID	Date	Sample	NC	Sales.Q
1	1.Tue	71	3	AVG
2	1.Fri	44	6	
3	2.Tue	41	2	
4	2.Fri	37	2	LT.A
5	3.Tue	87	7	GT.A

❖ Nhập liệu

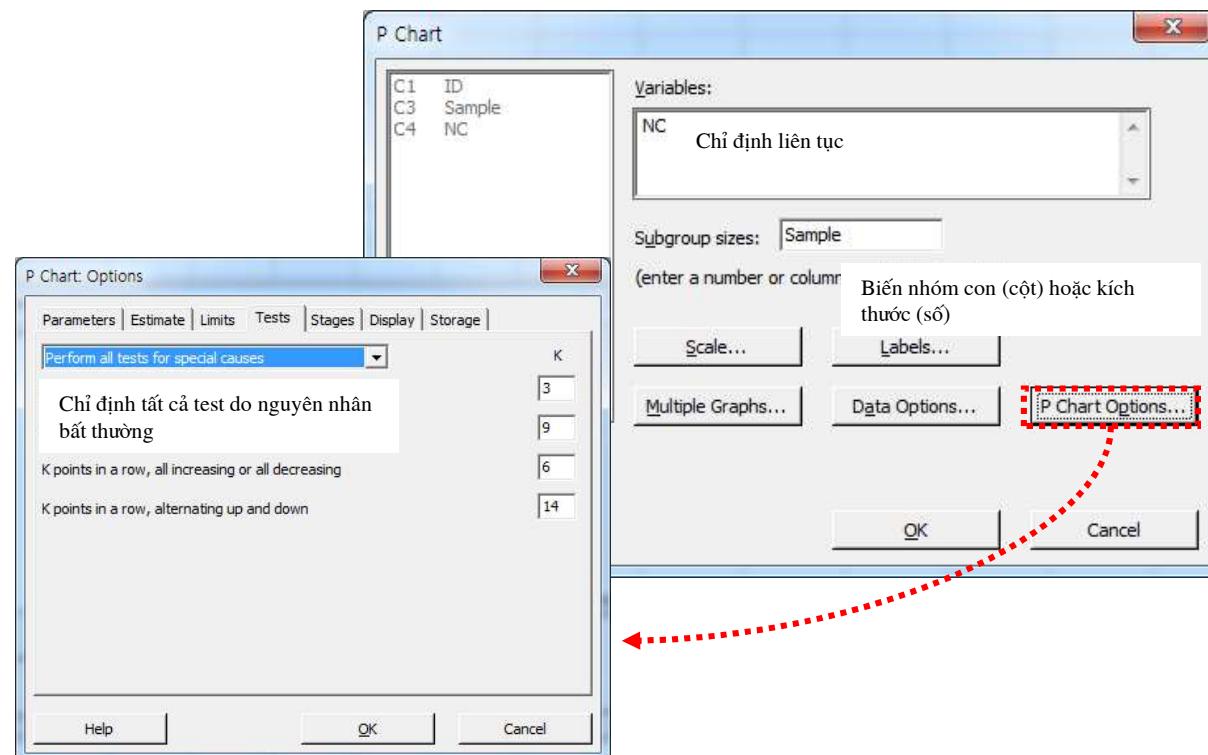
Data Resume

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Biểu đồ kiểm soát P (Phân tích ví dụ)



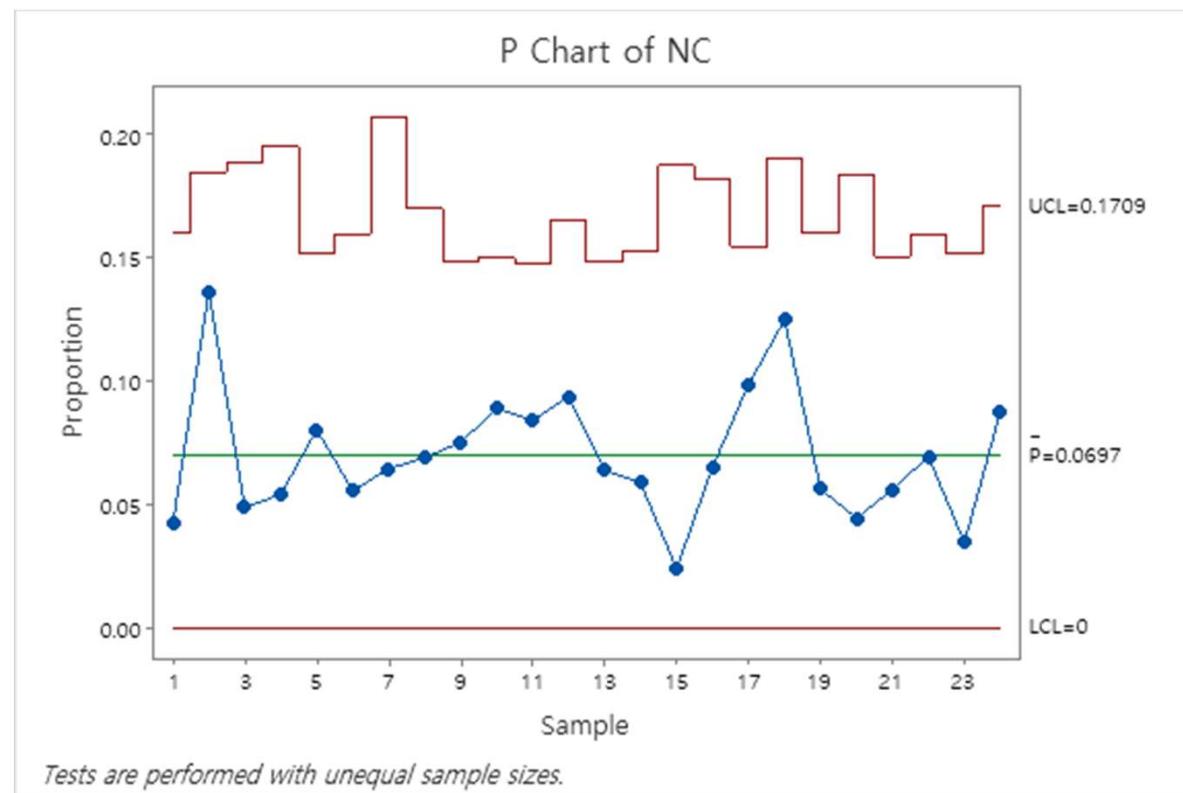
Minitab Stat > Control Charts > Attribute Charts > P ...



Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Biểu đồ kiểm soát P (Phân tích ví dụ)

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi2.1 Theo dõi
2.2 Biểu đồ kiểm soát
2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Phân tích kết quả

Quá trình ổn định.
(Tuy nhiên, số lượng bài khảo sát không cố định)

Lượng hàng lỗi: Nhỏ

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa 2. Theo dõi

- 2.1 Theo dõi
- 2.2 Biểu đồ kiểm soát
- 2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
- 2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính**

Biểu đồ kiểm soát C (Phân tích ví dụ)

- Được lập để Kiểm soát số lượng hàng lỗi xuất hiện trong một đơn vị Mẫu đồng nhất (chiều dài, diện tích, v.v.)
- Đơn vị được điều tra phải luôn không đổi và nếu không xác định được loại lỗi thì có thể xem xét nhiều hơn một đơn vị cùng một lúc.

Ví dụ C-7.

Tập thực hành
STB.5.8

Cần Kiểm soát số lượng vết đen xuất hiện trong Panel của OO PVC. Các vết đen đầu tiên xuất hiện rất nhiều ở phần trên bên phải, nhưng nguyên nhân đã được loại bỏ thông qua một dự án trước đó và các vết đen hiện tại có xu hướng xảy ra ngẫu nhiên trong khu vực mục tiêu. Do đó, dữ liệu được thu thập như sau.

- Ghi lại số lượng vết đen ở một kích thước Mẫu đồng nhất phát sinh trong cùng một khu vực
- Số nhóm là 3 lần một ngày (M, A, E) theo đơn vị là 2 tuần ($g = 42$)
- Bốn nhân viên làm việc trong 8 giờ/mỗi người, và người Kiểm soát quá trình chịu trách nhiệm đánh giá Heat C.

C Chart

- Giá trị kiểm soát: Số lỗi theo đơn vị (c_i)
- Đường trung tâm: Số lỗi trung bình
 $(\bar{c} = \frac{\text{Tổng số lỗi đã phát hiện}}{\text{Tổng số đơn vị khảo sát}})$
- Đường giới hạn kiểm soát
 $UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$
 $LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$

* Số đơn vị khảo sát trong các nhóm phải giống nhau.
- Giả sử $LCL < 0$, xem như $= 0$

Nhập liệu

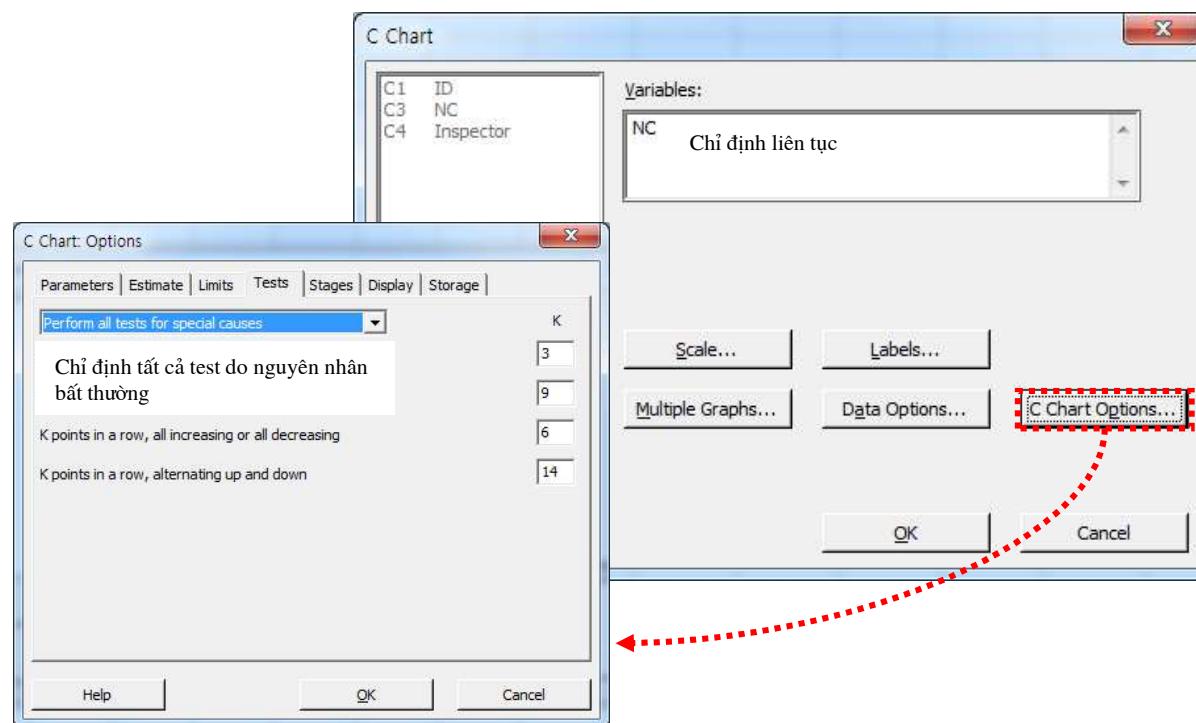
Group Data					
ID	Date	NC	Inspector	Heat.C	
1	1.M	10	1	No	
2	1.A	4			
3	1.E	11	2	No	
4	2.M	8	2	No	
5	2.A	11	3	No	

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Biểu đồ kiểm soát C (Phân tích ví dụ)



Minitab Stat > Control Charts > Attribute Charts > C ...



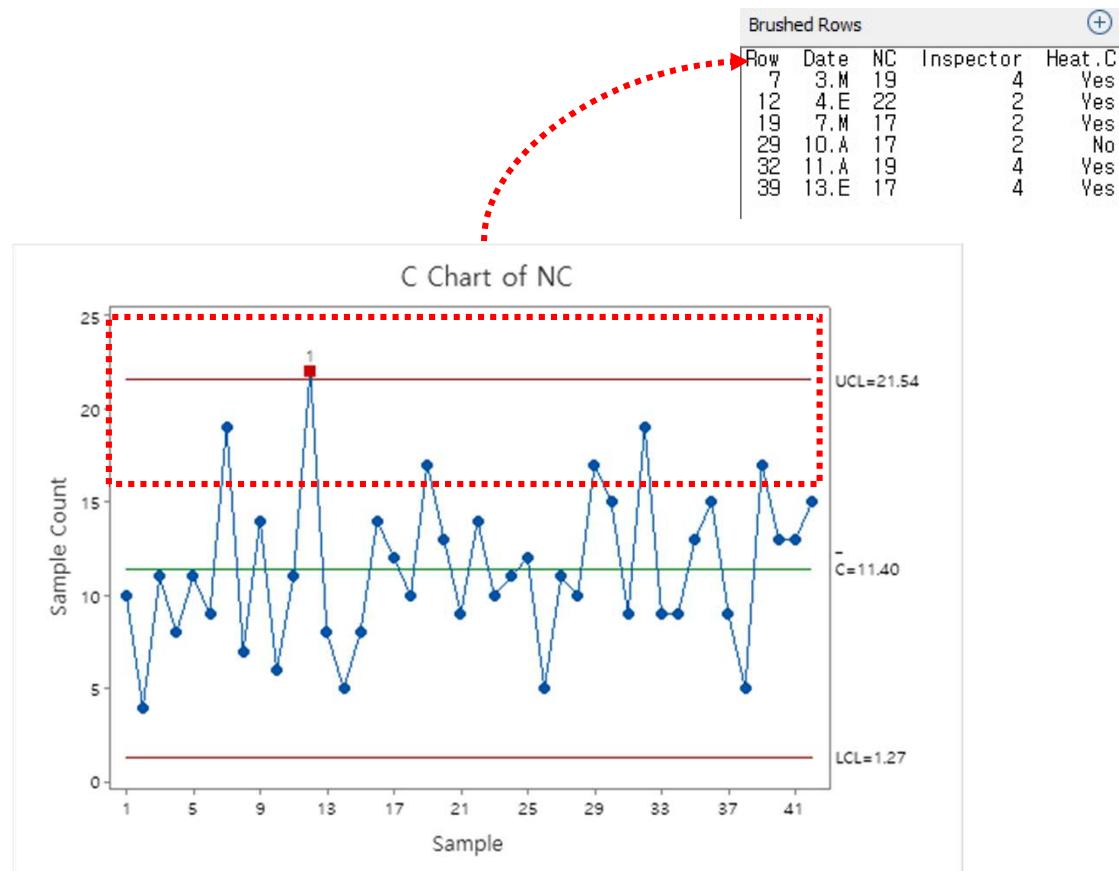
Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Biểu đồ kiểm soát C (Phân tích ví dụ)

Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

2.1 Theo dõi
2.2 Biểu đồ kiểm soát
2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính



Phân tích kết quả

Có thể nguyên nhân chính dẫn đến số vết đen là do nhiệt. Có thể cũng cần phải kiểm tra các tiêu chuẩn khảo sát của Inspectors.

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát thuộc tính



Biểu đồ kiểm soát U(Phân tích ví dụ)

- Được lập để Kiểm soát số lượng hàng lỗi trong trường hợp số lượng đơn vị được điều tra không cố định.
- Áp dụng số lượng lỗi trung bình với giả định rằng mỗi khiếm khuyết xuất hiện độc lập với nhau để Kiểm soát.

Ví dụ C-7.

Tập thực hành
STB.5.9

Trong Panel OO nêu trên, khi sản xuất tấm gốc trong quá trình này, tấm gốc cắt thành một kích thước Mẫu đồng nhất. Để Kiểm soát số lượng khiếm khuyết trên tấm gốc, tiến hành thu thập dữ liệu như dưới đây nếu cần Kiểm soát số lượng vết đèn chiếu xạ trong các pannel có kích thước khác nhau.

- Chuyển đổi số lượng vết đèn phát sinh trong diện tích tương ứng và diện tích điều tra thành diện tích đơn vị, sau đó ghi chép lại
- Số nhóm được tính theo đơn vị 2 tuần, 3 lần một ngày (M, A, E) ($g = 42$)

❖Nhập liệu

Group và Data					
ID	Date	No.Unit	NC	Inspector	Heat.C
1	1.M	150	83	1	No
2	1.A	179	93		
3	1.E	190	83	2	No
4	2.M	150	106	2	Yes
5	2.A	161	87	3	No

Data Resume

• U Chart

- Giá trị kiểm soát: Số lỗi theo đơn vị

$$(u_i = \frac{c_i}{n_i} = \frac{\text{Số lỗi}}{\text{Số đơn vị khảo sát}})$$
 - Đường trung tâm: Số lỗi trung bình

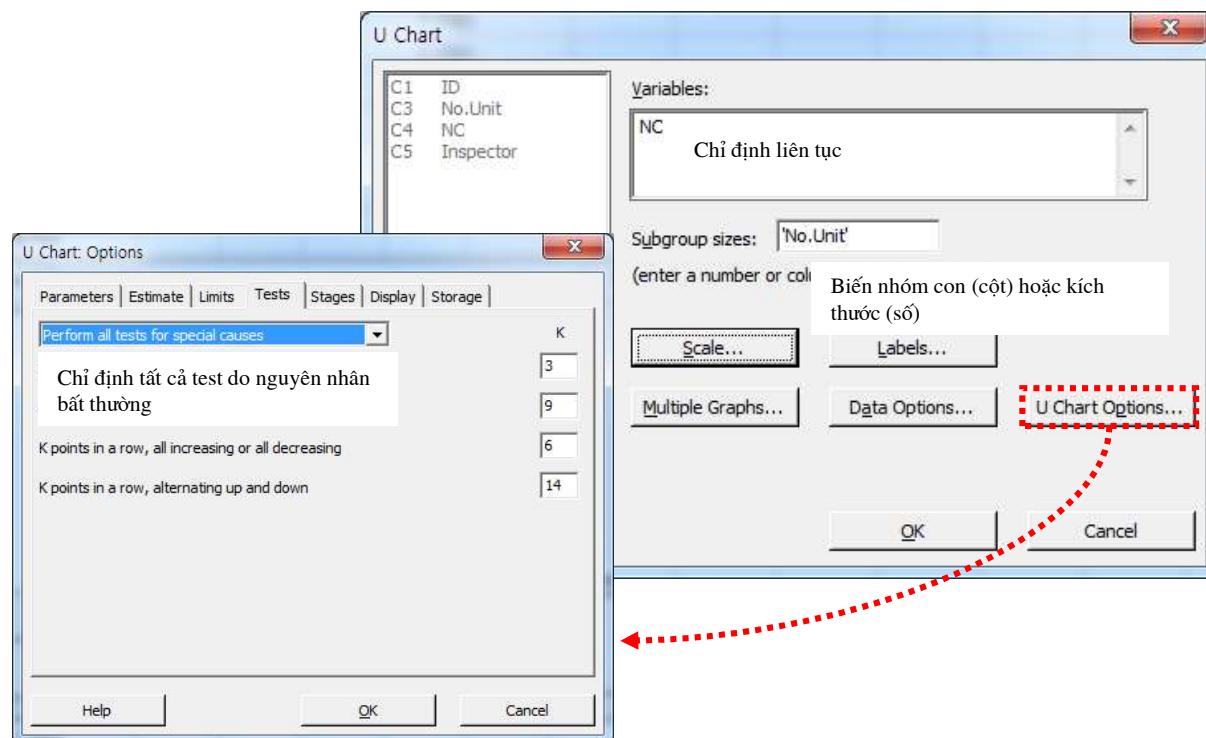
$$(\bar{u} = \frac{\text{Tổng số lỗi đã phát hiện}}{\text{Tổng số đơn vị khảo sát}})$$
 - Đường giới hạn kiểm soát
- $$UCL = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{u}{n_i}}$$
- $$LCL = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{u}{n_i}}$$
- * Nếu số mẫu trong mỗi nhóm khác nhau, đường giới hạn kiểm soát cũng có thể khác nhau.
- Giả sử $LCL < 0$, xem như = 0

Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Biểu đồ kiểm soát U(Phân tích ví dụ)



Minitab Stat > Control Charts > Attribute Charts > U ...



Theo dõi – Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

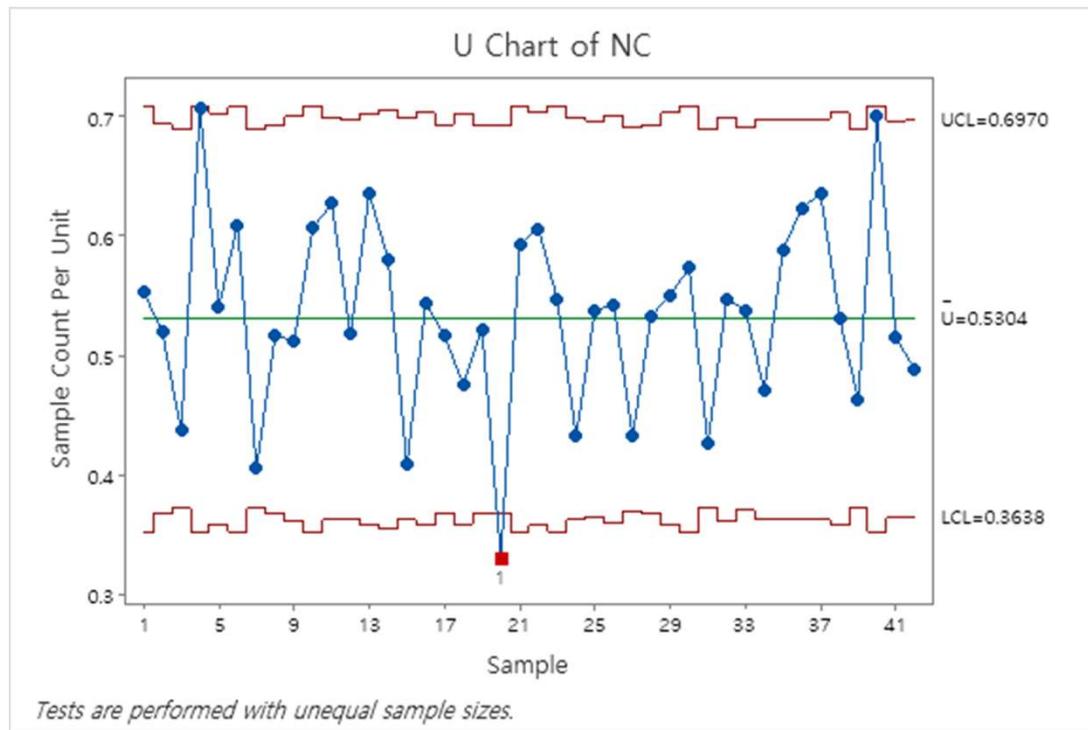
Kiểm soát

1. Chuẩn hóa
2. Theo dõi

2.1 Theo dõi
2.2 Biểu đồ kiểm soát
2.3 Biểu đồ kiểm soát liên tục
2.4 Biểu đồ kiểm soát thuộc tính

Biểu đồ kiểm soát U (Phân tích ví dụ)

Brushed Rows						
Row	Date	No.	Unit	NC	Inspector	Heat.C No
20	7.A	182	60	2		



Số lượng khiếm khuyết: đặc tính mạng lưới

Phân tích kết quả

Do số lượng thử nghiệm không đổi, số lượng vết đen trên mỗi đơn vị trong 7.A nằm ngoài giới hạn kiểm soát.

Cần xác định rõ nguyên nhân và tiến hành xử lý.

Cách sử dụng minitab

Minitab 19



PAGE 2 OF 46 MINITAB STATISTICAL SOFTWARE 19.1 What's New

Minitab® 19

Có thể ứng dụng anh chóng và đơn giản công cụ phân tích có sẵn trong mọi tổ chức ngay cả khi không có nền tảng thống kê.

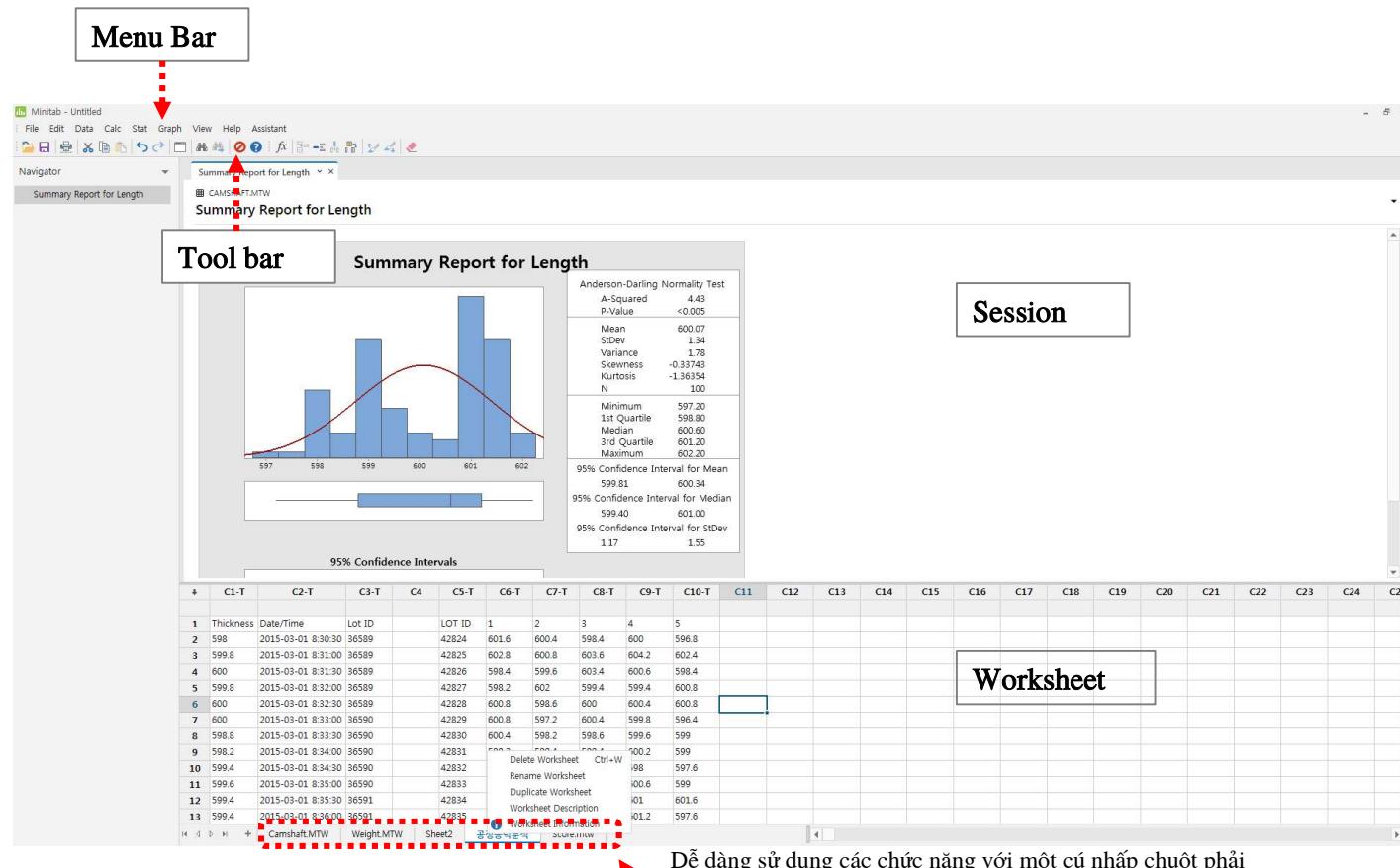
Minitab cung cấp chức năng phân tích thống kê giúp bạn trực quan hóa dữ liệu và đưa ra quyết định chính xác.

DataLabs Minitab® Companion by Minitab® Quality Trainer® SPM®

Minitab® © 2019 Minitab, Inc.

Cách sử dụng minitab

Cài đặt Minitab Window 19

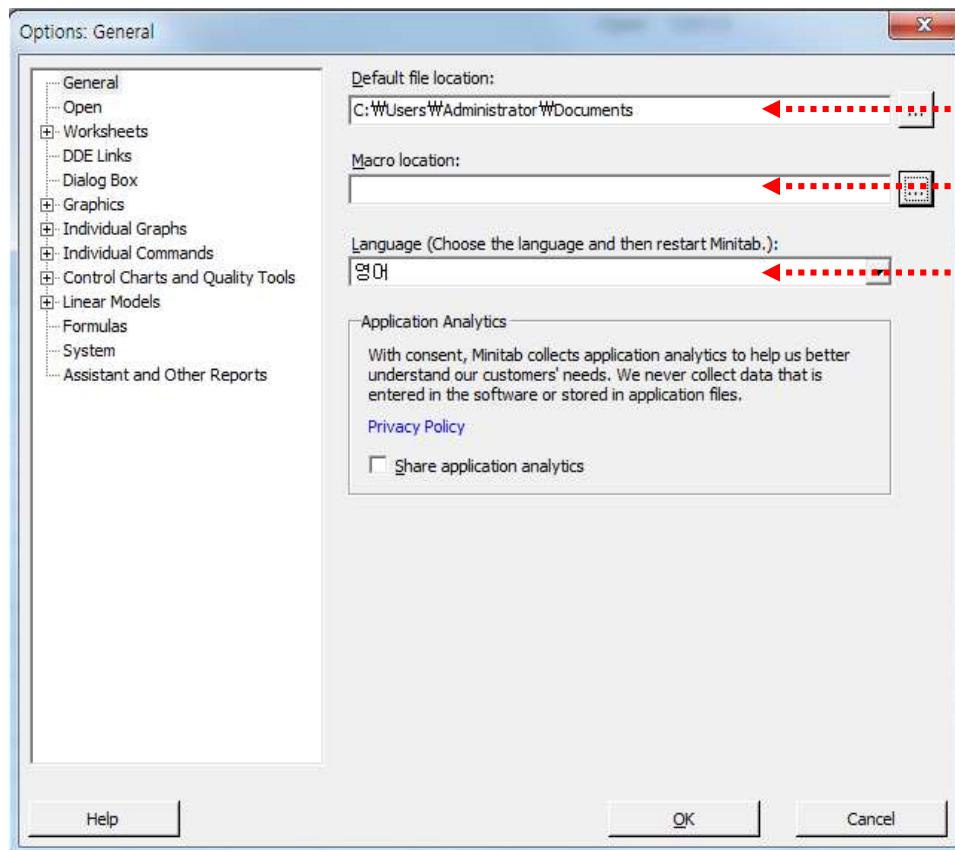


Dễ dàng sử dụng các chức năng với một cú nhấp chuột phải
Điều hướng dễ dàng bằng cách di chuyển và nhấp vào trang tính

Cách sử dụng minitab

Thiết lập Minitab 19

Minitab
File > Options



Vị trí thư mục ban đầu để tải tệp dữ liệu trong Minitab

Vị trí thư mục lưu trữ macro Minitab

Sau khi chọn ngôn ngữ mong muốn và khởi động lại Minitab, có thể sử dụng Minitab bằng ngôn ngữ đó.

Cách sử dụng minitab

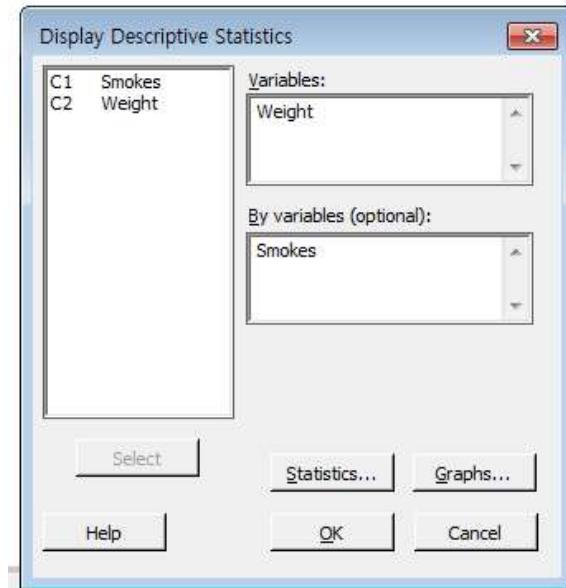
Tính toán thống kê bằng Minitab

Phân loại dữ liệu

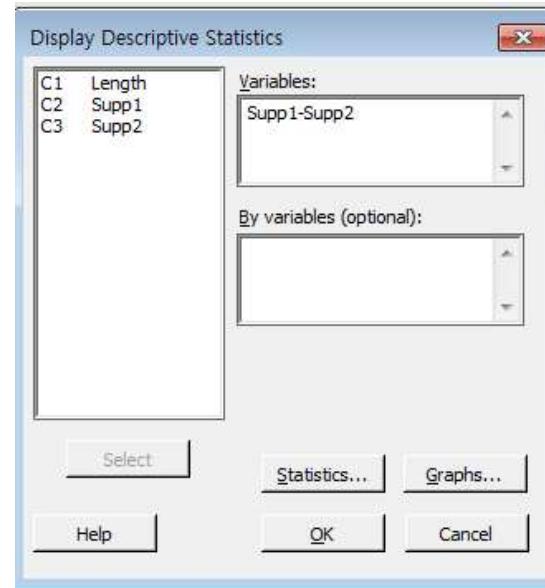
- Cách tính toán thống kê trong Minitab khác nhau đối với dữ liệu kiểu và dữ liệu kiểu Unstack

Minitab ➤ Stat > Basic Statistics > Display Descriptive Statistics

<Dữ liệu dạng Stack>



<Dữ liệu dạng Unstack>



Cách sử dụng minitab

Tính toán thống kê bằng Minitab

Các loại thống kê và kết quả

- Có thể tính được tất cả 25 số liệu thống kê

Minitab ➔ Stat > Basic Statistics > Display Descriptive Statistics

Display Descriptive Statistics

Variables:
Supp1-Supp2

By variables (optional):

Select Statistics... Graphs... OK Cancel

Display Descriptive Statistics: Statistics

Mean Trimmed mean N nonmissing
 SE of mean Sum N missing
 Standard deviation Minimum N total
 Variance Maximum Cumulative N
 Coefficient of variation Range Percent
 First quartile Sum of squares Cumulative percent
 Median Skewness Check statistics
 Third quartile Kurtosis
 Intergquartile range MSSD
 Mode Default
 Help OK Cancel

Kết quả tính toán

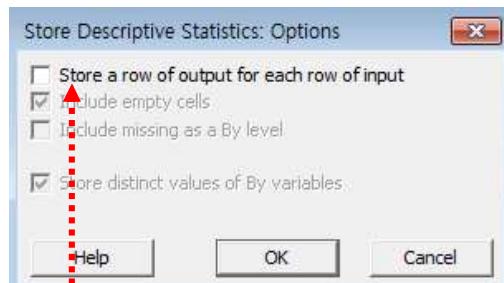
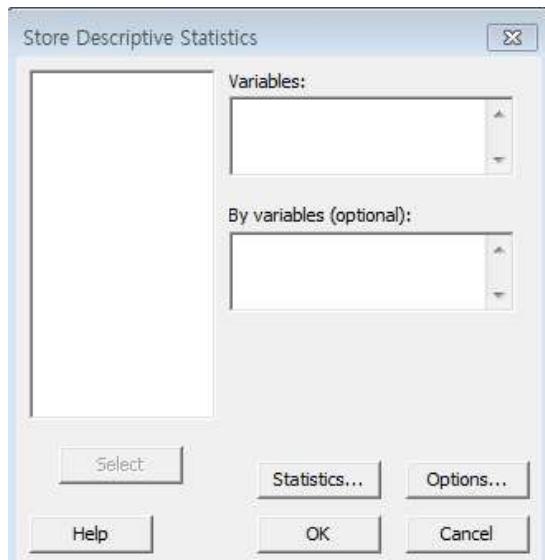
Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Supp1	100	0	599.55	0.0619	0.619	597.80	599.20	599.60	600.00	601.20
Supp2	100	0	600.23	0.187	1.87	596.20	599.00	600.20	601.60	604.20

Cách dùng minitab

Tính toán thống kê bằng Minitab

Lưu số liệu thống kê

- Ngoài Minitab ➤ Stat > Basic Statistics > Store Descriptive Statistics



Lặp lại số lần bằng với số hàng
chứa dữ liệu gốc trích xuất lượng
thống kê

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
	Length	Supp1	Supp2	Mean1	Mean2	N1	N2
1	601.4	598.0	601.6	599.548	600.23	100	100
2	601.6	599.8	600.4				
3	598.0	600.0	598.4				
4	601.4	599.8	600.0				
5	599.4	600.0	596.8				
6	600.0	600.0	602.8				
7	600.2	598.8	600.8				
8	601.2	598.2	603.6				
9	598.4	599.4	604.2				
10	599.0	599.6	602.4				

Không sử dụng
Option

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
	Length	Supp1	Supp2	Mean1	Mean2	N1	N2
1	601.4	598.0	601.6	599.548	600.23	100	100
2	601.6	599.8	600.4	599.548	600.23	100	100
3	598.0	600.0	598.4	599.548	600.23	100	100
4	601.4	599.8	600.0	599.5		100	
5	599.4	600.0	596.8	599.5		100	
6	600.0	600.0	602.8	599.5		100	
7	600.2	598.8	600.8	599.548	600.23	100	100
8	601.2	598.2	603.6	599.548	600.23	100	100
9	598.4	599.4	604.2	599.548	600.23	100	100
10	599.0	599.6	602.4	599.548	600.23	100	100

Sử dụng
Option

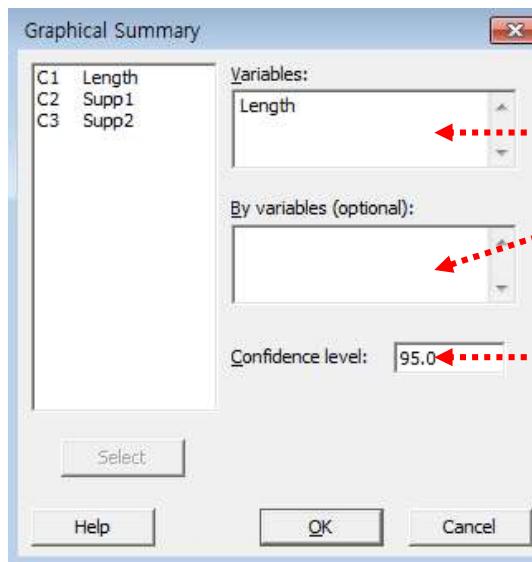
Cách sử dụng Minitab

Sử dụng Minitab để tính lượng thống kê

- Graphical Summary

- có thể sử dụng khi muốn kết xuất biểu đồ cùng dữ liệu thống kê cùng nhau
- Thống kê đầu ra, biểu đồ, biểu đồ hộp và biểu đồ khoảng tin cậy cho các giá trị trung bình và trung vị

Minitab ➔ Stat > Basic Statistics > Graphical Summary



Phân loại dữ liệu dạng Stack và
Unstack, sau đó nhập vào

Thường áp dụng mức 95% khi nhập mức độ
tin cậy để tính toán khoảng tin cậy cho giá
trị trung bình và giá trị trung vị.

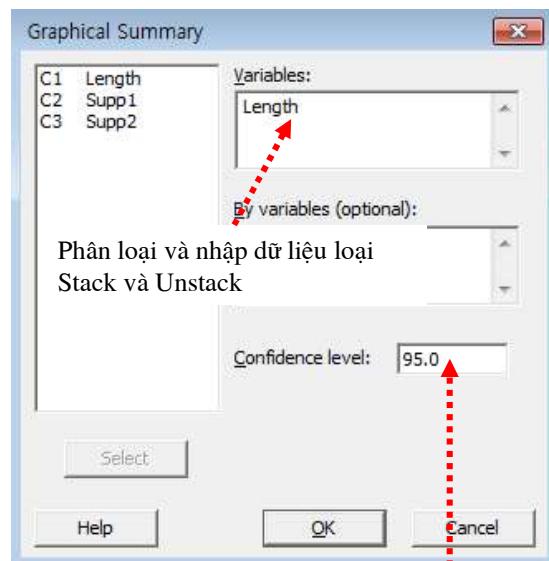
Cách sử dụng Minitab

Tính toán thống kê bằng Minitab

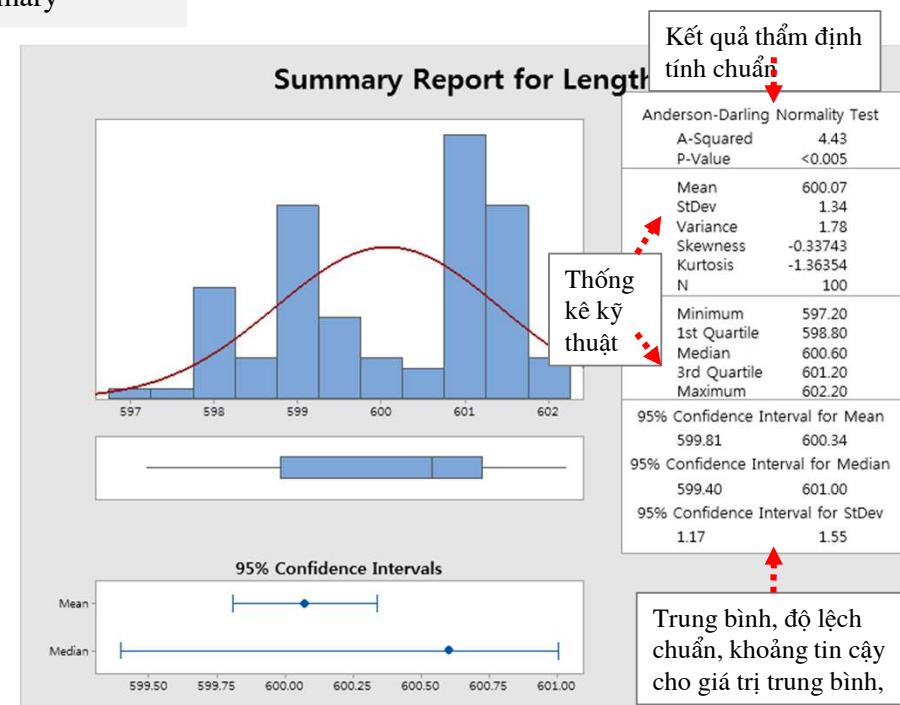
Tóm tắt đồ họa

- Là tính năng có thể được sử dụng khi muốn xuất biểu đồ và dữ liệu thống kê cùng nhau
- Thông kê đầu ra, biểu đồ, biểu đồ hộp và biểu đồ khoảng tin cậy cho các giá trị trung bình và trung vị

Minitab ➔ Stat > Basic Statistics > Graphical Summary



95% là mức thường được sử dụng để nhập mức độ tin cậy khi tính toán khoảng tin cậy cho giá trị trung bình và giá trị trung vị.



Cách sử dụng Minitab

Tính toán lượng thống kê bằng Minitab

Ví dụ

Sau khi nhận được dữ liệu từ hiện trường theo nội dung trong tệp đính kèm (Tệp thực hành STB 1.1), hãy sử dụng minitab để xác định các dữ liệu thống kê chính.(Giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, phân tư, giá trị trung bình, giá trị chế độ, giá trị tối thiểu, giá trị tối đa, v.v.)

Minitab ➔ Stat > Basic Statistics > Display Descriptive Statistics

Tệp thực hành
STB.1.1

<Chọn biến>

Chọn biến
Có thể chọn cùng lúc
nhiều cột

**<Có thể chỉ định cùng lúc nhiều lượng
thống kê>**

Mean
Standard deviation
Variance
Coefficient of variation
First quartile
Median
Third quartile
Intergquartile range
Mode
Trimmed mean
Sum
Minimum
Maximum
Range
Sum of squares
Skewness
Kurtosis
MSSD
N nonmissing
N missing
N total
Cumulative N
Percent
Cumulative percent
Check statistics
Default
None
All

Kết quả

Variable	N	N*	Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum	Mode	Mode	N for
Y	30	0	100.26	9.12	78.05	93.92	99.78	107.18	121.38	*	0	

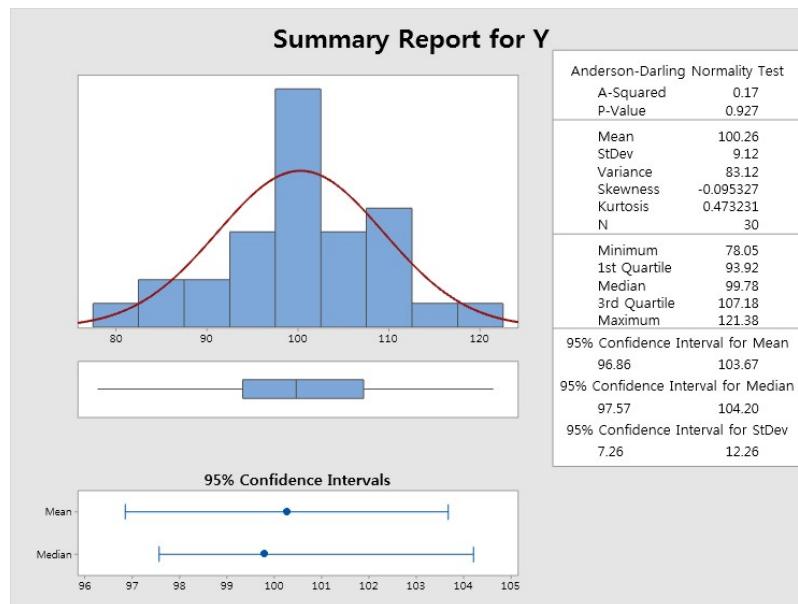
Cách sử dụng Minitab

Tính toán lượng thống kê bằng Minitab

Minitab ➔ Stat > Basic Statistics > Store Descriptive Statistics

C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
Mean1	StDev1	Variance1	Q1_1	Median1	Q3_1	IQR1	Minimum1	Maximum1	Range1	Skewness1	Kurtosis1	N1
100.261	9.11677	83.1156	93.9173	99.7816	107.181	13.2639	78.0452	121.384	43.3386	-0.0953271	0.473231	30

Minitab ➔ Stat > Basic Statistics > Graphical Summary



- Skewness (độ xiên)
 - Phần đuôi có xu hướng lệch sang một bên so với tâm.
-> Phân phối chuẩn: 0
- > Đầu bì bên phải dài: +
 - Kurtosis
 - Data có xu hướng tập trung nhiều hơn so với phân phối chuẩn
-> Phân phối chuẩn: 0
-> Mật độ trung tâm dày hơn phân phối chuẩn:
+

Cách sử dụng Minitab

Nhập liệu

Khi nhập dữ liệu vào trang tính, bắt đầu với hàng đầu tiên (dòng ngang)

Chọn loại cột (dòng đọc) theo dạng dữ liệu nhân lần đầu.

Dữ liệu dạng số

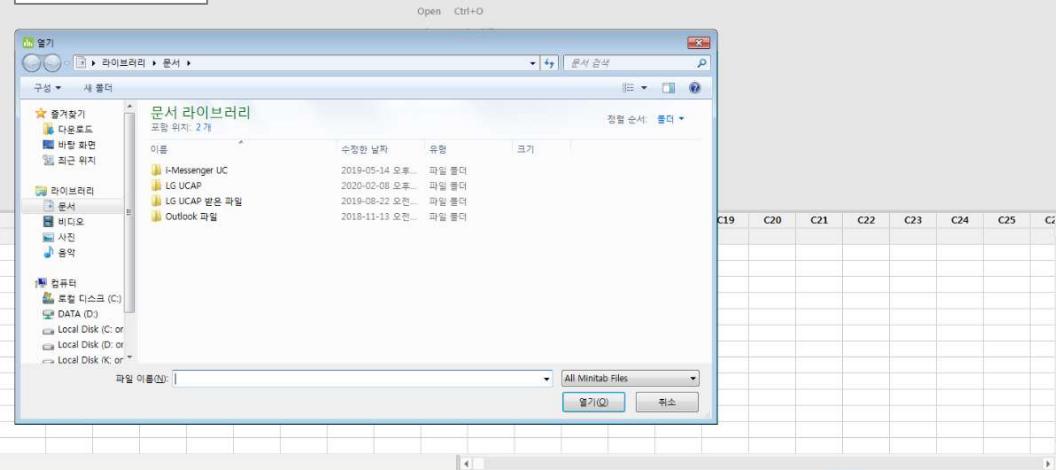
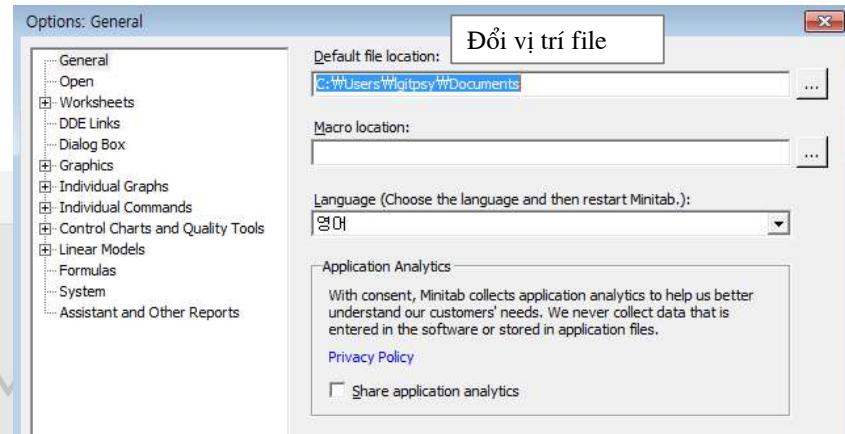
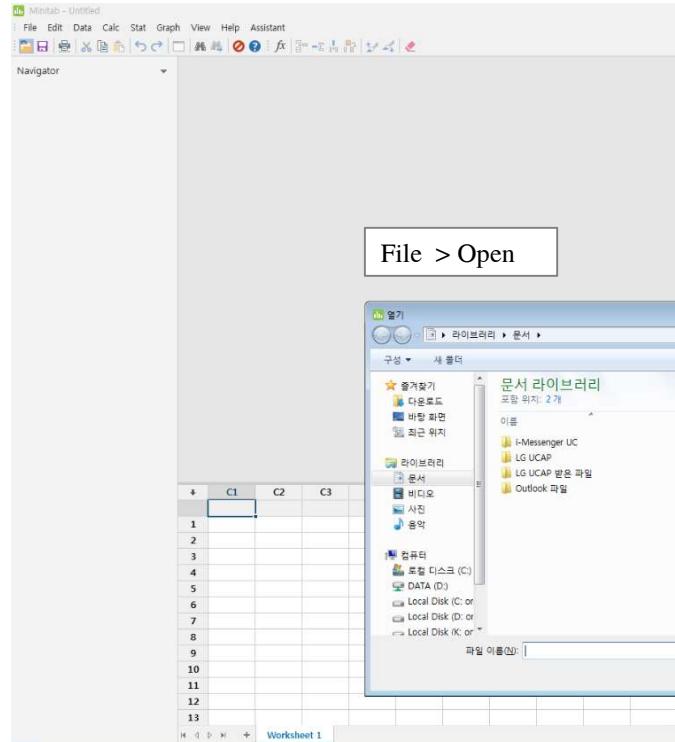
	C1-T	C2	C3-D	C4
	Subject	Score	Date	
1	MATH	100	2017-06-01	
2	MATH	95	2017-09-01	
3	ENG	80	2017-06-02	
4	ENG	75	2017-09-02	
5	KOR	90	2017-06-03	
6	KOR	95	2017-09-03	
7				
8				
9				
10				

Cách sử dụng Minitab

Tải dữ liệu Minitab

Tách thành tệp trang tính và tệp dự án

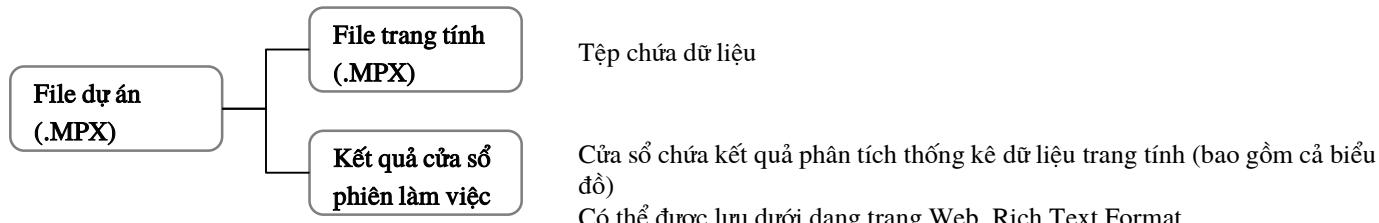
Minitab  File > Option



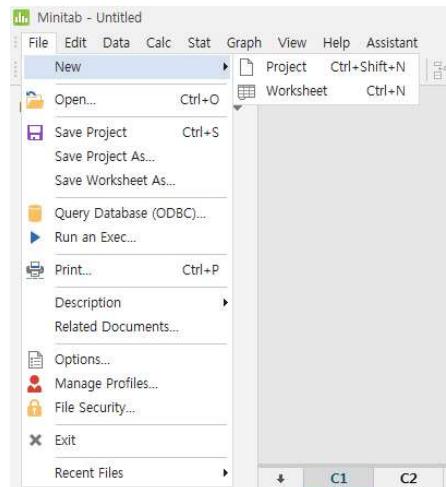
Cách sử dụng Minitab

Các loại tệp minitab và cách tạo một trang tính mới

Tệp trang tính và kết quả đầu ra cửa sổ phiên làm việc sẽ được lưu trong tệp dự án Minitab.



- **Tạo thêm một trang tính mới từ tệp dự án hiện tại và xóa dự án hiện tại khỏi màn hình để mở một dự án mới**



Cách sử dụng Minitab

Chuẩn bị dữ liệu

Tạo dữ liệu Stack và Unstack

Tạo trang tính tập hợp con với các điều kiện

Tạo dữ liệu mẫu

Trích xuất từ dữ liệu ngày và giờ

Mã hóa dữ liệu

Dữ liệu Stack và dữ liệu Unstack

Dữ liệu Stack

↓	C1-T	C2
	Subject	Score
1	MATH	100
2	MATH	95
3	ENG	80
4	ENG	75
5	KOR	90
6	KOR	95

Nhập dữ liệu đo lường vào một cột (dòng dọc), nhập biến có thể phân biệt dữ liệu này vào một cột khác

Dữ liệu Unstack

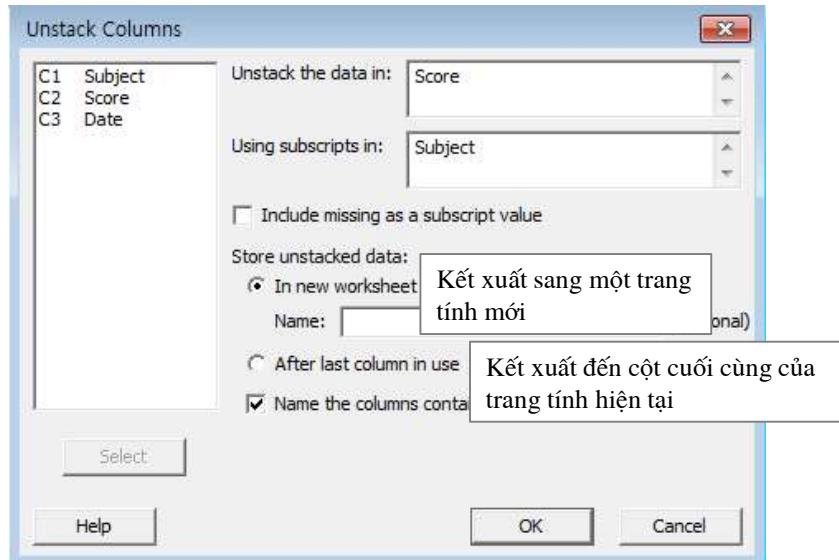
↓	C1	C2	C3
	Score_ENG	Score_KOR	Score_MATH
1	80	90	100
2	75	95	95

Kiểu nhập dữ liệu trên nhiều cột dựa theo giá trị của biến phân biệt

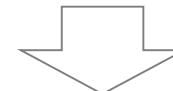
Cách sử dụng Minitab

Lập dữ liệu Unstack

Minitab ➤ Data > Unstack Columns...



	C1-T	C2
	Subject	Score
1	MATH	100
2	MATH	95
3	ENG	80
4	ENG	75
5	KOR	90
6	KOR	95

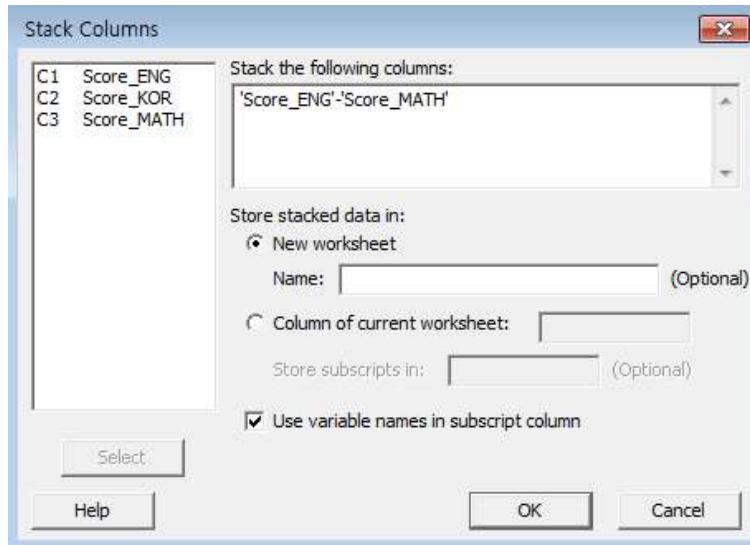


	C1	C2	C3
	Score_ENG	Score_KOR	Score_MATH
1	80	90	100
2	75	95	95

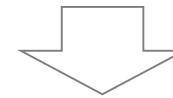
Cách sử dụng Minitab

Lập dữ liệu dạng Stack

Minitab ➤ Data > Stack > Columns...



	C1	C2	C3
	Score_ENG	Score_KOR	Score_MATH
1	80	90	100
2	75	95	95



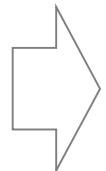
	C1-T	C2
	Subscripts	
1	Score_ENG	80
2	Score_ENG	75
3	Score_KOR	90
4	Score_KOR	95
5	Score_MATH	100
6	Score_MATH	95

Cách sử dụng Minitab

Trang tính con

- Là chức năng tạo một trang tính mới bằng cách trích xuất có chọn lọc một số dữ liệu từ dữ liệu trang tính mẹ.

↓	C1-T	C2	C3-D
	Subject	Score	Date
1	MATH	100	2017-06-01
2	MATH	95	2017-09-01
3	ENG	80	2017-06-02
4	ENG	75	2017-09-02
5	KOR	90	2017-06-03
6	KOR	95	2017-09-03



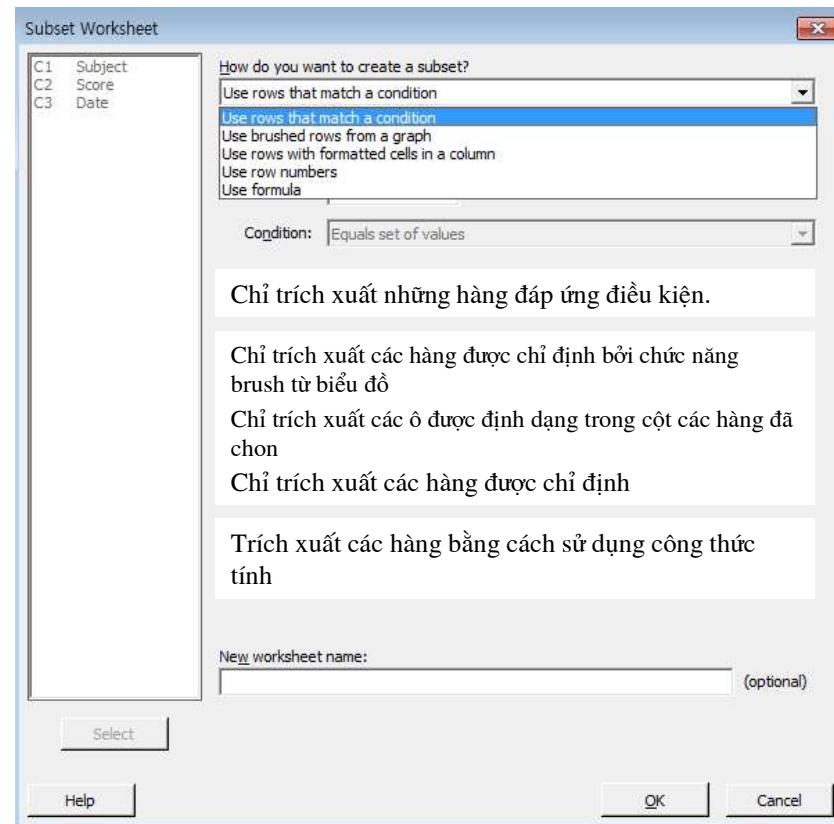
Chỉ xuất dữ liệu
tiếng Anh

↓	C1-T	C2	C3-D
	Subject	Score	Date
1	ENG	80	2017-06-02
2	ENG	75	2017-09-02
3			

Cách sử dụng Minitab

Trang tính con

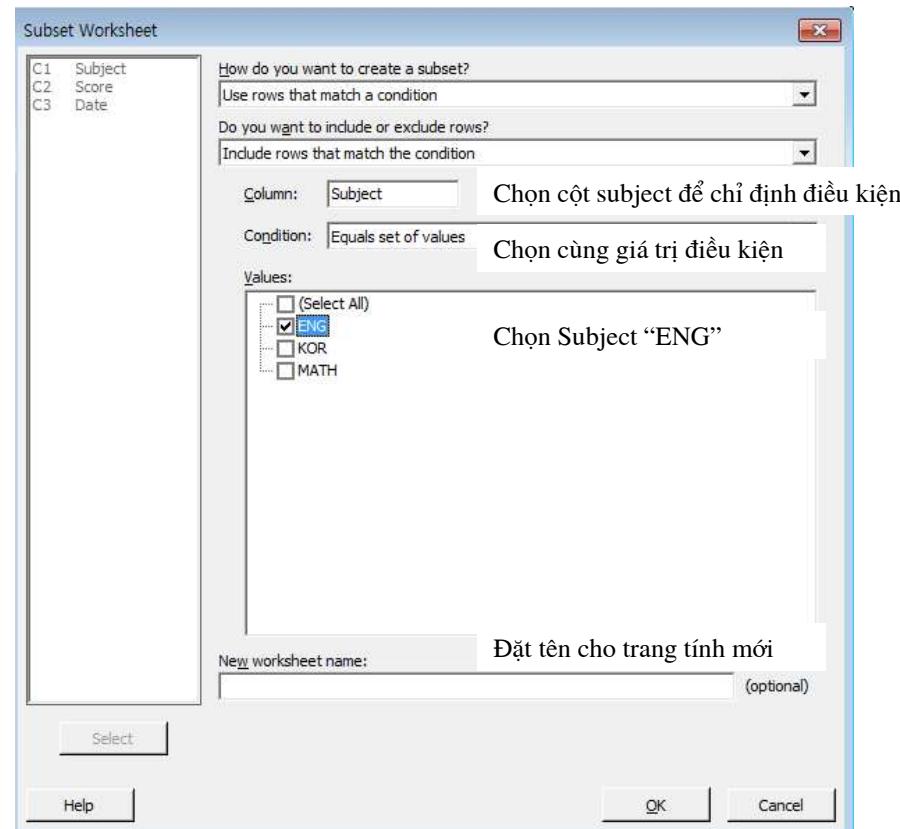
Minitab ➤ Data > Subset Worksheet...



Cách sử dụng Minitab

Trang tính con

Minitab ➤ Data > Subset Worksheet...

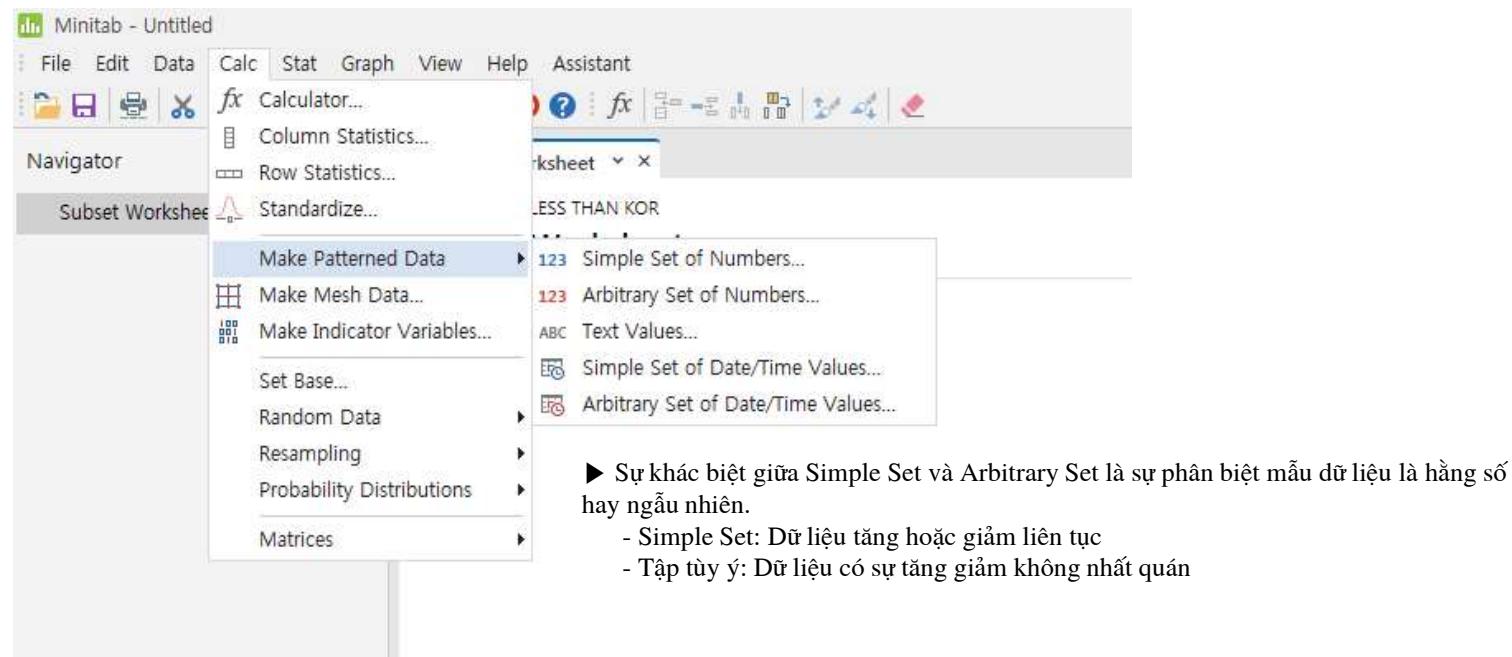


Cách sử dụng Minitab

Tạo dữ liệu có pattern

Sử dụng khi muốn tạo dữ liệu dạng số, chữ và dữ liệu ngày / giờ với một mẫu Mẫu đồng nhất (có thể tạo 5 loại dữ liệu)

Minitab ➔ Calc > Make Patterned Data

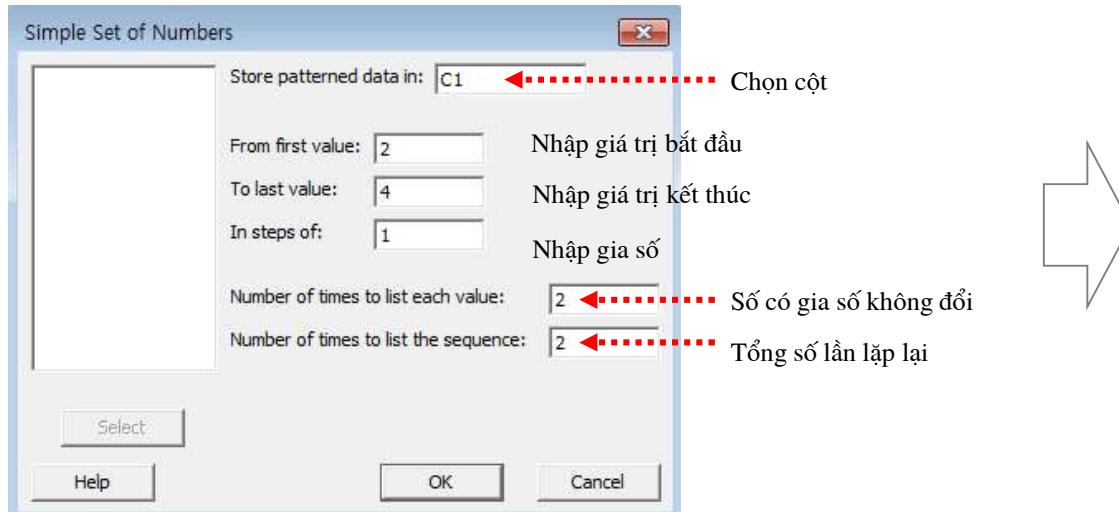


Cách sử dụng Minitab

Tạo dữ liệu có pattern

- Số có gia số không đổi

Minitab ➔ Calc > Make Patterned Data > Simple Set of Numbers...



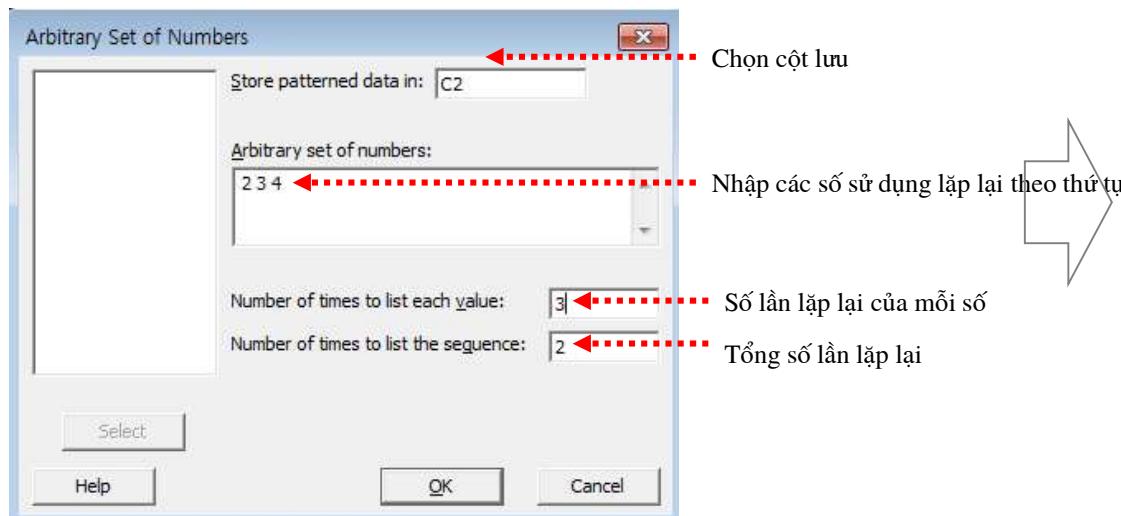
	C1	C2
1	2	
2	2	
3	3	
4	3	
5	4	
6	4	
7	2	
8	2	
9	3	
10	3	
11	4	
12	4	

Cách sử dụng Minitab

Tạo dữ liệu có pattern

- Số có gia số không đổi

Minitab ➔ Calc > Make Patterned Data > Arbitrary Set of Numbers...



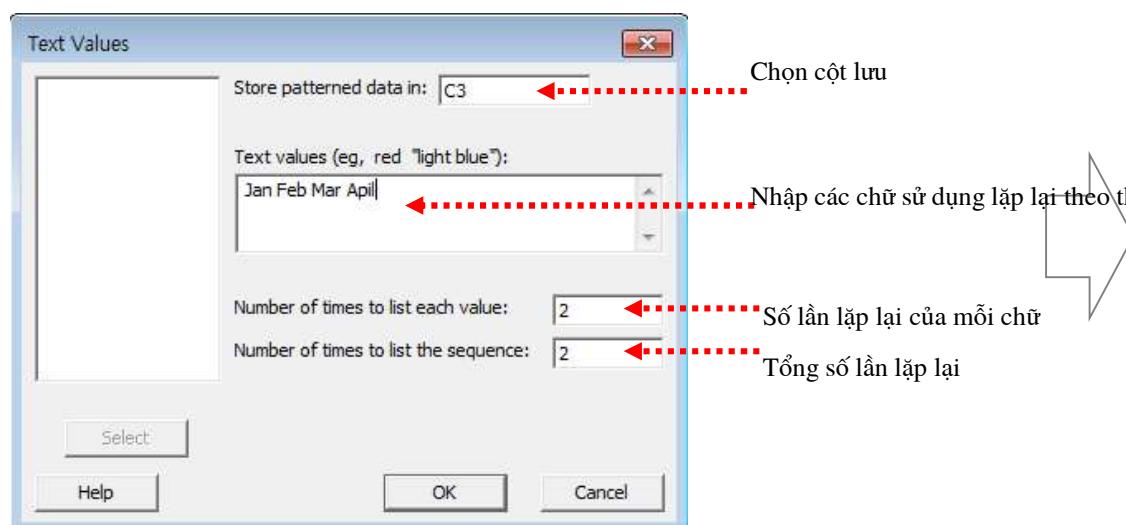
	C1	C2
1	2	2
2	2	2
3	3	2
4	3	3
5	4	3
6	4	3
7	2	4
8	2	4
9	3	4
10	3	2
11	4	2
12	4	2
13		3
14		3
15		3
16		4
17		4
18		4

Cách sử dụng Minitab

Tạo dữ liệu có pattern

- Dữ liệu chữ

Minitab ➔ Calc > Make Patterned Data > Text Value...



	C1	C2	C3-T
1	2	2	Jan
2	2	2	Jan
3	3	2	Feb
4	3	3	Feb
5	4	3	Mar
6	4	3	Mar
7	2	4	Apil
8	2	4	Apil
9	3	4	Jan
10	3	2	Jan
11	4	2	Feb
12	4	2	Feb
13			Mar
14			Mar
15			Apil
16			Apil
17		4	
18		4	

Cách sử dụng Minitab

Tạo dữ liệu có pattern

- Ngày và giờ

- Sử dụng menu tiện lợi khi muốn nhập dữ liệu của một ngày hoặc giờ trong đó có sự lặp lại của mốc thời gian nào đó.

► Daily

Data
C1

► Every 3

Days
C2

► Weekly

Data
C3

2020-03-01

2020-03-02

.

.

.

2020-03-30

2020-03-31

2020-03-01

2020-03-06

2020-03-11

.

.

2020-03-26

2020-03-31

2020-03-01

2020-03-08

2020-03-15

.

.

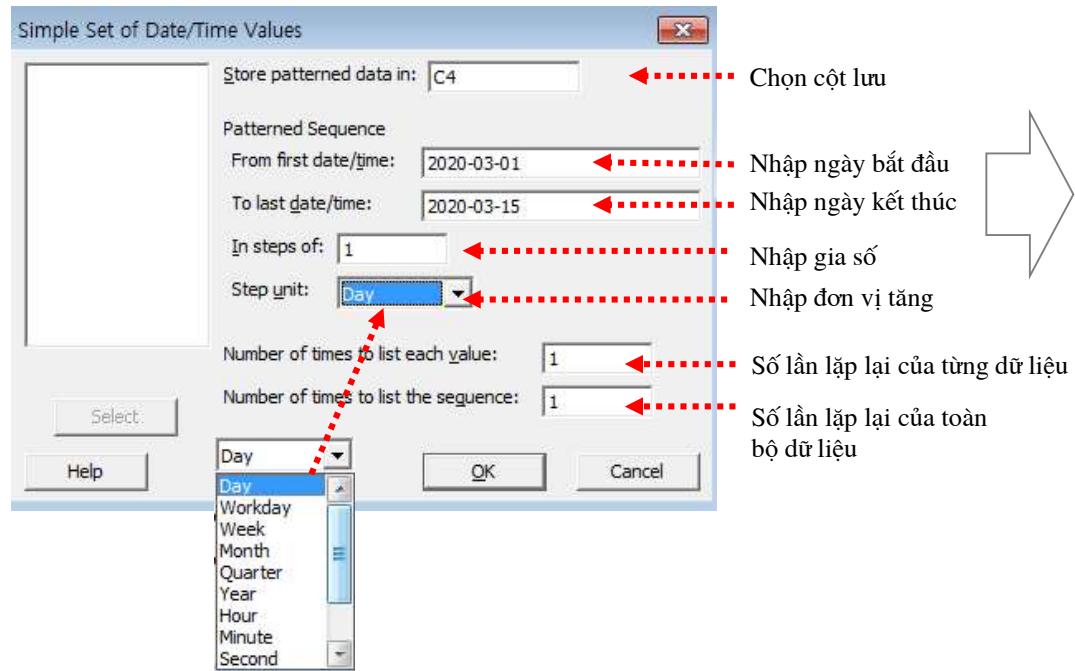
2020-03-29

Cách sử dụng Minitab

Tạo dữ liệu có pattern

▪ Ngày và giờ

Minitab ➔ Calc > Make Patterned Data > Simple Set of Data /Text
Value...



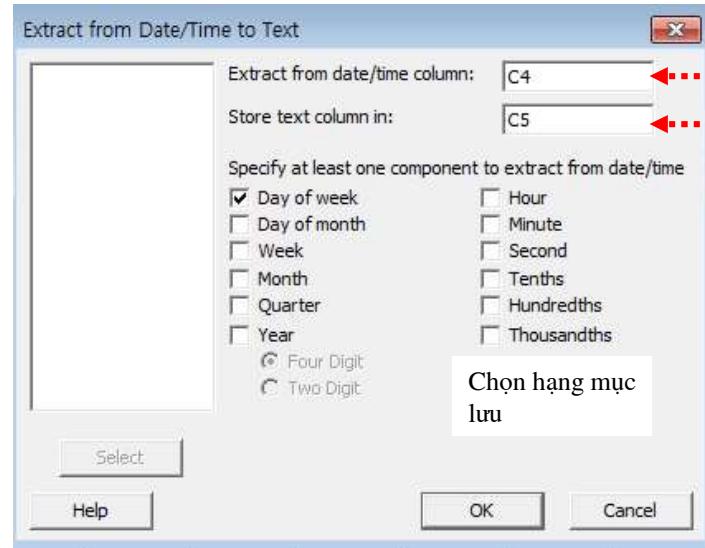
	C1	C2	C3-T	C4-D
1	2	2 Jan	2020-03-01	
2	2	2 Jan	2020-03-02	
3	3	2 Feb	2020-03-03	
4	3	3 Feb	2020-03-04	
5	4	3 Mar	2020-03-05	
6	4	3 Mar	2020-03-06	
7	2	4 April	2020-03-07	
8	2	4 April	2020-03-08	
9	3	4 Jan	2020-03-09	
10	3	2 Jan	2020-03-10	
11	4	2 Feb	2020-03-11	
12	4	2 Feb	2020-03-12	
13		3 Mar	2020-03-13	
14		3 Mar	2020-03-14	
15		3 April	2020-03-15	
16		4 April		
17		4		
18		4		

Cách sử dụng Minitab

Trích xuất từ dữ liệu ngày và giờ

Menu trích xuất dữ liệu như năm, tháng, ngày, giờ, phút, giây hoặc ngày trong tuần từ dữ

Minitab  Data > Data/Time > Extract to Text



Chọn cột nhập ngày và giờ
Chọn cột lưu

Chọn hạng mục
lưu

	C1	C2	C3-T	C4-D	C5-T
1		2	2 Jan	2020-03-01	일
2		2	2 Jan	2020-03-02	월
3		3	2 Feb	2020-03-03	화
4		3	3 Feb	2020-03-04	수
5		4	3 Mar	2020-03-05	목
6		4	3 Mar	2020-03-06	금
7		2	4 April	2020-03-07	토
8		2	4 April	2020-03-08	일
9		3	4 Jan	2020-03-09	월
10		3	2 Jan	2020-03-10	화
11		4	2 Feb	2020-03-11	수
12		4	2 Feb	2020-03-12	목
13			3 Mar	2020-03-13	금
14			3 Mar	2020-03-14	토
15			3 April	2020-03-15	일
16			4 April		
17			4		
18			4		

Cách sử dụng Minitab

Mã hóa dữ liệu

- Sử dụng trong trường hợp chọn nhiều giá trị làm liên tục mới khi tạo biến mới từ dữ liệu.

Minitab ➔ Data > Recode > To Text...

Chọn cột mã hóa lại

Nhập giá trị mã hóa lại

Lưu vào phần cuối bên phải của dữ liệu trang tính hiện tại

	C1-T	C2-T	Recoded C1
1	일	휴무	
2	월	근무	
3	화	근무	
4	수	근무	
5	목	근무	
6	금	근무	
7	토	휴무	
8	일	휴무	
9	월	근무	
10	화	근무	
11	수	근무	
12	목	근무	
13	금	근무	
14	토	휴무	
15	일	휴무	

Summary

Original Value	Recoded Value	Number of Rows
일	휴무	3
월	근무	2
화	근무	2
수	근무	2
목	근무	2
금	근무	2
토	휴무	2

Source data column C1
Recoded data column Recoded C1

Bảng mẫu phân phối chuẩn (1/2)

Z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	5.00E-01	4.96E-01	4.92E-01	4.88E-01	4.84E-01	4.80E-01	4.76E-01	4.72E-01	4.68E-01	4.64E-01
0.1	4.60E-01	4.56E-01	4.52E-01	4.48E-01	4.44E-01	4.40E-01	4.36E-01	4.33E-01	4.29E-01	4.25E-01
0.2	4.21E-01	4.17E-01	4.13E-01	4.09E-01	4.05E-01	4.01E-01	3.97E-01	3.94E-01	3.90E-01	3.86E-01
0.3	3.82E-01	3.78E-01	3.74E-01	3.71E-01	3.67E-01	3.63E-01	3.59E-01	3.56E-01	3.52E-01	3.48E-01
0.4	3.45E-01	3.41E-01	3.37E-01	3.34E-01	3.30E-01	3.26E-01	3.23E-01	3.19E-01	3.16E-01	3.12E-01
0.5	3.09E-01	3.05E-01	3.02E-01	2.98E-01	2.95E-01	2.91E-01	2.88E-01	2.84E-01	2.81E-01	2.78E-01
0.6	2.74E-01	2.71E-01	2.68E-01	2.64E-01	2.61E-01	2.58E-01	2.55E-01	2.51E-01	2.48E-01	2.45E-01
0.7	2.42E-01	2.39E-01	2.36E-01	2.33E-01	2.30E-01	2.27E-01	2.24E-01	2.21E-01	2.18E-01	2.15E-01
0.8	2.12E-01	2.09E-01	2.06E-01	2.03E-01	2.00E-01	1.98E-01	1.95E-01	1.92E-01	1.89E-01	1.87E-01
0.9	1.84E-01	1.81E-01	1.79E-01	1.76E-01	1.74E-01	1.71E-01	1.69E-01	1.66E-01	1.64E-01	1.61E-01
1.0	1.59E-01	1.56E-01	1.54E-01	1.52E-01	1.49E-01	1.47E-01	1.45E-01	1.42E-01	1.40E-01	1.38E-01
1.1	1.36E-01	1.33E-01	1.31E-01	1.29E-01	1.27E-01	1.25E-01	1.23E-01	1.21E-01	1.19E-01	1.17E-01
1.2	1.15E-01	1.13E-01	1.11E-01	1.09E-01	1.07E-01	1.06E-01	1.04E-01	1.02E-01	1.00E-01	9.85E-02
1.3	9.68E-02	9.51E-02	9.34E-02	9.18E-02	9.01E-02	8.85E-02	8.69E-02	8.53E-02	8.38E-02	8.23E-02
1.4	8.08E-02	7.93E-02	7.78E-02	7.64E-02	7.49E-02	7.35E-02	7.21E-02	7.08E-02	6.94E-02	6.81E-02
1.5	6.68E-02	6.55E-02	6.43E-02	6.30E-02	6.18E-02	6.06E-02	5.94E-02	5.82E-02	5.71E-02	5.59E-02
1.6	5.48E-02	5.37E-02	5.26E-02	5.16E-02	5.05E-02	4.95E-02	4.85E-02	4.75E-02	4.65E-02	4.55E-02
1.7	4.46E-02	4.36E-02	4.27E-02	4.18E-02	4.09E-02	4.01E-02	3.92E-02	3.84E-02	3.75E-02	3.67E-02
1.8	3.59E-02	3.51E-02	3.44E-02	3.36E-02	3.29E-02	3.22E-02	3.14E-02	3.07E-02	3.01E-02	2.94E-02
1.9	2.87E-02	2.81E-02	2.74E-02	2.68E-02	2.62E-02	2.56E-02	2.50E-02	2.44E-02	2.39E-02	2.33E-02
2.0	2.28E-02	2.22E-02	2.17E-02	2.12E-02	2.07E-02	2.02E-02	1.97E-02	1.92E-02	1.88E-02	1.83E-02
2.1	1.79E-02	1.74E-02	1.70E-02	1.66E-02	1.62E-02	1.58E-02	1.54E-02	1.50E-02	1.46E-02	1.43E-02
2.2	1.39E-02	1.36E-02	1.32E-02	1.29E-02	1.25E-02	1.22E-02	1.19E-02	1.16E-02	1.13E-02	1.10E-02
2.3	1.07E-02	1.04E-02	1.02E-02	9.90E-03	9.64E-03	9.39E-03	9.14E-03	8.89E-03	8.66E-03	8.42E-03
2.4	8.20E-03	7.98E-03	7.76E-03	7.55E-03	7.34E-03	7.14E-03	6.95E-03	6.76E-03	6.57E-03	6.39E-03
2.5	6.21E-03	6.04E-03	5.87E-03	5.70E-03	5.54E-03	5.39E-03	5.23E-03	5.08E-03	4.94E-03	4.80E-03
2.6	4.66E-03	4.53E-03	4.40E-03	4.27E-03	4.15E-03	4.02E-03	3.91E-03	3.79E-03	3.68E-03	3.57E-03
2.7	3.47E-03	3.36E-03	3.26E-03	3.17E-03	3.07E-03	2.98E-03	2.89E-03	2.80E-03	2.72E-03	2.64E-03
2.8	2.56E-03	2.48E-03	2.40E-03	2.33E-03	2.26E-03	2.19E-03	2.12E-03	2.05E-03	1.99E-03	1.93E-03
2.9	1.87E-03	1.81E-03	1.75E-03	1.70E-03	1.64E-03	1.59E-03	1.54E-03	1.49E-03	1.44E-03	1.40E-03
3.0	1.35E-03	1.31E-03	1.26E-03	1.22E-03	1.18E-03	1.14E-03	1.11E-03	1.07E-03	1.04E-03	1.00E-03
3.1	9.68E-04	9.36E-04	9.04E-04	8.74E-04	8.45E-04	8.16E-04	7.89E-04	7.62E-04	7.36E-04	7.11E-04
3.2	6.87E-04	6.64E-04	6.41E-04	6.19E-04	5.98E-04	5.77E-04	5.57E-04	5.38E-04	5.19E-04	5.01E-04
3.3	4.83E-04	4.67E-04	4.50E-04	4.34E-04	4.19E-04	4.04E-04	3.90E-04	3.76E-04	3.62E-04	3.50E-04
3.4	3.37E-04	3.25E-04	3.13E-04	3.02E-04	2.91E-04	2.80E-04	2.70E-04	2.60E-04	2.51E-04	2.42E-04
3.5	2.33E-04	2.24E-04	2.16E-04	2.08E-04	2.00E-04	1.93E-04	1.85E-04	1.79E-04	1.72E-04	1.65E-04
3.6	1.59E-04	1.53E-04	1.47E-04	1.42E-04	1.36E-04	1.31E-04	1.26E-04	1.21E-04	1.17E-04	1.12E-04
3.7	1.08E-04	1.04E-04	9.97E-05	9.59E-05	9.21E-05	8.86E-05	8.51E-05	8.18E-05	7.85E-05	7.55E-05
3.8	7.25E-05	6.96E-05	6.69E-05	6.42E-05	6.17E-05	5.92E-05	5.68E-05	5.46E-05	5.24E-05	5.03E-05
3.9	4.82E-05	4.63E-05	4.44E-05	4.26E-05	4.09E-05	3.92E-05	3.76E-05	3.61E-05	3.46E-05	3.32E-05
4.0	3.18E-05	3.05E-05	2.92E-05	2.80E-05	2.68E-05	2.57E-05	2.47E-05	2.36E-05	2.26E-05	2.17E-05
4.1	2.08E-05	1.99E-05	1.91E-05	1.82E-05	1.75E-05	1.67E-05	1.60E-05	1.53E-05	1.47E-05	1.40E-05
4.2	1.34E-05	1.29E-05	1.23E-05	1.18E-05	1.13E-05	1.08E-05	1.03E-05	9.86E-06	9.43E-06	9.01E-06
4.3	8.62E-06	8.24E-06	7.88E-06	7.53E-06	7.20E-06	6.88E-06	6.57E-06	6.28E-06	6.00E-06	5.73E-06
4.4	5.48E-06	5.23E-06	5.00E-06	4.77E-06	4.56E-06	4.35E-06	4.16E-06	3.97E-06	3.79E-06	3.62E-06
4.5	3.45E-06	3.29E-06	3.14E-06	3.00E-06	2.86E-06	2.73E-06	2.60E-06	2.48E-06	2.37E-06	2.26E-06
4.6	2.15E-06	2.05E-06	1.96E-06	1.87E-06	1.78E-06	1.70E-06	1.62E-06	1.54E-06	1.47E-06	1.40E-06
4.7	1.33E-06	1.27E-06	1.21E-06	1.15E-06	1.10E-06	1.05E-06	9.96E-07	9.48E-07	9.03E-07	8.59E-07
4.8	8.18E-07	7.79E-07	7.41E-07	7.05E-07	6.71E-07	6.39E-07	6.08E-07	5.78E-07	5.50E-07	5.23E-07
4.9	4.98E-07	4.73E-07	4.50E-07	4.28E-07	4.07E-07	3.87E-07	3.68E-07	3.50E-07	3.32E-07	3.16E-07

Bảng mẫu phân phối chuẩn (2/2)

Z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
5.0	3.00E-07	2.85E-07	2.71E-07	2.58E-07	2.45E-07	2.32E-07	2.21E-07	2.10E-07	1.99E-07	1.89E-07
5.1	1.80E-07	1.71E-07	1.62E-07	1.54E-07	1.46E-07	1.39E-07	1.31E-07	1.25E-07	1.18E-07	1.12E-07
5.2	1.07E-07	1.01E-07	9.59E-08	9.10E-08	8.63E-08	8.18E-08	7.76E-08	7.36E-08	6.98E-08	6.62E-08
5.3	6.27E-08	5.95E-08	5.64E-08	5.34E-08	5.06E-08	4.80E-08	4.55E-08	4.31E-08	4.08E-08	3.87E-08
5.4	3.66E-08	3.47E-08	3.29E-08	3.11E-08	2.95E-08	2.97E-08	2.64E-08	2.50E-08	2.37E-08	2.24E-08
5.5	2.12E-08	2.01E-08	1.90E-08	1.80E-08	1.70E-08	1.61E-08	1.53E-08	1.44E-08	1.37E-08	1.29E-08
5.6	1.22E-08	1.16E-08	1.09E-08	1.03E-08	9.78E-09	9.24E-09	8.74E-09	8.26E-09	7.81E-09	7.39E-09
5.7	6.98E-09	6.60E-09	6.24E-09	5.89E-09	5.57E-09	5.26E-09	4.97E-09	4.70E-09	4.44E-09	4.19E-09
5.8	3.96E-09	3.74E-09	3.53E-09	3.34E-09	3.15E-09	2.97E-09	2.81E-09	2.65E-09	2.50E-09	2.36E-09
5.9	2.23E-09	2.11E-09	1.99E-09	1.88E-09	1.77E-09	1.67E-09	1.58E-09	1.49E-09	1.40E-09	1.32E-09
6.0	1.25E-09	1.18E-09	1.11E-09	1.05E-09	9.88E-10	9.31E-10	8.78E-10	8.28E-10	7.81E-10	7.36E-10
6.1	6.94E-10	6.54E-10	6.17E-10	5.81E-10	5.48E-10	5.16E-10	4.87E-10	4.59E-10	4.32E-10	4.07E-10
6.2	3.84E-10	3.61E-10	3.40E-10	3.21E-10	3.02E-10	2.84E-10	2.68E-10	2.52E-10	2.38E-10	2.24E-10
6.3	2.11E-10	1.98E-10	1.87E-10	1.76E-10	1.66E-10	1.56E-10	1.47E-10	1.38E-10	1.30E-10	1.22E-10
6.4	1.55E-10	1.08E-10	1.02E-10	9.59E-11	9.02E-11	8.49E-11	7.98E-11	7.51E-11	7.06E-11	6.65E-11
6.5	6.25E-11	5.88E-11	5.53E-11	5.20E-11	4.89E-11	4.60E-11	4.32E-11	4.07E-11	3.82E-11	3.59E-11
6.6	3.38E-11	3.18E-11	2.98E-11	2.81E-11	2.64E-11	2.48E-11	2.33E-11	2.19E-11	2.06E-11	1.93E-11
6.7	1.82E-11	1.71E-11	1.60E-11	1.51E-11	1.42E-11	1.33E-11	1.25E-11	1.17E-11	1.10E-11	1.04E-11
6.8	9.72E-12	9.13E-12	8.57E-12	8.05E-12	7.56E-12	7.10E-12	6.66E-12	6.28E-12	5.87E-12	5.52E-12
6.9	5.18E-12	4.86E-12	4.56E-12	4.28E-12	4.02E-12	3.77E-12	3.54E-12	3.32E-12	3.12E-12	2.93E-12
7.0	2.75E-12	2.58E-12	2.42E-12	2.27E-12	2.13E-12	2.00E-12	1.87E-12	1.76E-12	1.65E-12	1.55E-12
7.1	1.45E-12	1.36E-12	1.28E-12	1.20E-12	1.12E-12	1.05E-12	9.88E-13	9.26E-13	8.69E-13	8.15E-13
7.2	7.64E-13	7.16E-13	6.72E-13	6.30E-13	5.90E-13	5.54E-13	5.19E-13	4.86E-13	4.56E-13	4.28E-13
7.3	4.01E-13	3.76E-13	3.52E-13	3.30E-13	3.09E-13	2.90E-13	2.72E-13	2.55E-13	2.39E-13	2.24E-13
7.4	2.10E-13	1.96E-13	1.84E-13	1.72E-13	1.62E-13	1.51E-13	1.42E-13	1.33E-13	1.24E-13	1.17E-13
7.5	1.09E-13	1.02E-13	9.58E-14	8.98E-14	8.41E-14	7.87E-14	7.38E-14	6.91E-14	6.47E-14	6.06E-14
7.6	5.68E-14	5.32E-14	4.98E-14	4.66E-14	4.37E-14	4.09E-14	3.83E-14	3.58E-14	3.36E-14	3.14E-14
7.7	2.94E-14	2.76E-14	2.58E-14	2.42E-14	2.26E-14	2.12E-14	1.98E-14	1.86E-14	1.74E-14	1.63E-14
7.8	1.52E-14	1.42E-14	1.33E-14	1.25E-14	1.17E-14	1.09E-14	1.02E-14	9.58E-15	8.97E-15	8.39E-15
7.9	7.85E-15	7.35E-15	6.88E-15	6.44E-15	6.02E-15	5.64E-15	5.28E-15	4.94E-15	4.62E-15	4.32E-15
8.0	4.05E-15	3.79E-15	3.54E-15	3.31E-15	3.10E-15	2.90E-15	2.72E-15	2.54E-15	2.38E-15	2.22E-15
8.1	2.08E-15	1.95E-15	1.82E-15	1.70E-15	1.59E-15	1.49E-15	1.40E-15	1.31E-15	1.22E-15	1.14E-15
8.2	1.07E-15	9.99E-16	9.35E-16	8.74E-16	8.18E-16	7.65E-16	7.16E-16	6.69E-16	6.26E-16	5.86E-16
8.3	5.48E-16	5.12E-16	4.79E-16	4.48E-16	4.19E-16	3.92E-16	3.67E-16	3.43E-16	3.21E-16	3.00E-16
8.4	2.81E-16	2.62E-16	2.45E-16	2.30E-16	2.15E-16	2.01E-16	1.88E-16	1.76E-16	1.64E-16	1.54E-16
8.5	1.44E-16	1.34E-16	1.26E-16	1.17E-16	1.10E-16	1.03E-16	9.60E-17	8.98E-17	8.40E-17	7.85E-17
8.6	7.34E-17	6.87E-17	6.42E-17	6.00E-17	5.61E-17	5.25E-17	4.91E-17	4.59E-17	4.29E-17	4.01E-17
8.7	3.75E-17	3.51E-17	3.28E-17	3.07E-17	2.87E-17	2.68E-17	2.51E-17	2.35E-17	2.19E-17	2.05E-17
8.8	1.92E-17	1.79E-17	1.68E-17	1.57E-17	1.47E-17	1.37E-17	1.28E-17	1.20E-17	1.12E-17	1.05E-17
8.9	9.79E-18	9.16E-18	8.56E-18	8.00E-18	7.48E-18	7.00E-18	6.54E-18	6.12E-18	5.72E-18	5.35E-18
9.0	5.00E-18	4.68E-18	4.37E-18	4.09E-18	3.82E-18	3.57E-18	3.34E-18	3.13E-18	2.92E-18	2.73E-18
9.1	2.56E-18	2.39E-18	2.23E-18	2.09E-18	1.95E-18	1.83E-18	1.71E-18	1.60E-18	1.49E-18	1.40E-18
9.2	1.31E-18	1.22E-18	1.14E-18	1.07E-18	9.98E-19	9.33E-19	8.73E-19	8.16E-19	7.63E-19	7.14E-19
9.3	6.67E-19	6.24E-19	5.83E-19	5.46E-19	5.10E-19	4.77E-19	4.46E-19	4.17E-19	3.90E-19	3.65E-19
9.4	3.41E-19	3.19E-19	2.98E-19	2.79E-19	2.61E-19	2.44E-19	2.28E-19	2.14E-19	2.00E-19	1.87E-19
9.5	1.75E-19	1.63E-19	1.53E-19	1.43E-19	1.34E-19	1.25E-19	1.17E-19	1.09E-19	1.02E-19	9.56E-20
9.6	8.94E-20	8.37E-20	7.82E-20	7.32E-20	6.85E-20	6.40E-20	5.99E-20	5.60E-20	5.24E-20	4.90E-20
9.7	4.58E-20	4.29E-20	4.01E-20	3.75E-20	3.51E-20	3.28E-20	3.07E-20	2.87E-20	2.69E-20	2.52E-20
9.8	2.35E-20	2.20E-20	2.06E-20	1.93E-20	1.80E-20	1.69E-20	1.58E-20	1.48E-20	1.38E-20	1.29E-20
9.9	1.21E-20	1.13E-20	1.06E-20	9.90E-21	9.26E-21	8.67E-21	8.11E-21	7.59E-21	7.10E-21	6.64E-21
10.0	6.22E-21	5.82E-21	5.44E-21	5.09E-21	4.77E-21	4.46E-21	4.17E-21	3.91E-21	3.66E-21	3.42E-21

Bảng phân phối T

df	1-α	.600	.700	.800	.900	.950	.975	.990	.995
1	0.325	0.727	1.376	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	
2	0.289	0.617	1.061	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	
3	0.277	0.584	0.978	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	
4	0.271	0.569	0.941	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	
5	0.267	0.559	0.920	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	
6	0.265	0.553	0.906	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	
7	0.263	0.549	0.896	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	
8	0.262	0.546	0.889	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	
9	0.261	0.543	0.883	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	
10	0.260	0.542	0.879	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	
11	0.260	0.540	0.876	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	
12	0.259	0.539	0.873	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	
13	0.259	0.538	0.870	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	
14	0.258	0.537	0.868	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	
15	0.258	0.536	0.866	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	
16	0.258	0.535	0.865	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	
17	0.257	0.534	0.863	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	
18	0.257	0.534	0.862	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	
19	0.257	0.533	0.861	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	
20	0.257	0.533	0.860	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	
21	0.257	0.532	0.859	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	
22	0.256	0.532	0.858	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	
23	0.256	0.532	0.858	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	
24	0.256	0.531	0.857	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	
25	0.256	0.531	0.856	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	
26	0.256	0.531	0.856	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	
27	0.256	0.531	0.855	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	
28	0.256	0.530	0.855	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	
29	0.256	0.530	0.854	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	
30	0.256	0.530	0.854	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	
40	0.255	0.529	0.851	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	
60	0.254	0.527	0.848	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	
120	0.254	0.526	0.845	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	