**I. Giới Thiệu**

**A. Giới Thiệu Vấn Đề**

Cần tạo ra dữ liệu chính xác để kiểm thử cho hệ thống quản lý tài chính FireFly III.

**B. Mục Tiêu**

Có thể cung cấp dữ liệu chính xác để có thể từ đó hoàn thiện các dữ liệu phù hợp với hệ thống Firefly III và sẳn sàng đưa vào sử dụng để kiểm thử các chức năng của hệ thống quản lý tài chính Firefly III.

Các trường hợp lỗi có thể xảy ra ở các thuộc tính không thể tạo ngẫu nhiên, phụ thuộc vào các thao tác thủ công như: Tệp đính kèm,... các dữ liệu thao tác thủ công như thế sẽ có thể kiểm thử theo cách khác (functional testing,...) do đó dưới đây chỉ là các dữ liệu được random theo mẫu dữ liệu có sẳn được mặc định chính xác và không lỗi giúp tạo một loạt dữ liệu để có thể thực hiện các kiểm thử chức năng cơ bản trên hệ thống.

**II. Kiến Trúc Hệ Thống**

**A. Tổng Quan**

Dựa vào các chức năng cơ bản của Firefly III, ta có những chức năng cơ bản như:

* Đăng nhập (Sign in).
* Tài khoản (Acccount).
* Ngân sách (Budget).
* Giao dịch (Transaction).
* Lợn đất (Piggy banks).
* Báo cáo (Report).
* Hóa đơn (Bill).

**B. Phần Chính: Generator Module**

Dựa vào các chức năng chính và theo dõi cách sử dụng của từng chức năng cơ bản lần lượt, qua đó ta nhận biết được các thuộc tính chính của từng loại ví dụ:

* Đăng nhập (Sign in).
* Email.
* Password.
* Tài khoản (Acccount).
* Name.
* IBAN.
* BIC.
* Opening balance
* Opening balance date
* Ngân sách (Budget).
* Name.
* Type.
* Period.
* Amount of money
* Giao dịch (Transaction).
* Description.
* Source account.
* Destination account.
* Amount of money.
* Budget.
* Category.
* Piggy.
* Tag.
* Bill.
* Profit date.
* Attachments.
* Lợn đất (Piggy banks).
* Name.
* Account.
* Amount.
* Date.
* Notes.
* Attachment (mb).
* Group.
* Báo cáo (Report).
* Report type
* Includes accounts
* Date range
* Hóa đơn (Bill).
* Name.
* Currency.
* Minium.
* Maxium.
* Date.
* Repeats.
* Note.
* Group.
* Attachments (mb).
* Renewal date.
* End date.
* Skip.

**III. Thuật Toán và Phương Pháp Generate Data**

Trường hợp của thuộc tính Phân loại (classification) em thực hiện thao tác bằng tay và vẫn chưa hoàn chỉnh được cách tạo dựng dữ liệu cho sẳn.

Ngoài ra còn có các dữ liệu phải đồng bộ với nhau ví dụ: Group (Bill, Piggy banks), Account (Transaction, Piggy banks, ...), ...

Dựa vào các hộp thoại, lời gợi ý từ đó cho ra dữ liệu chính xác từng thuộc tính ta cho ngẫu nhiên (theo mẫu của excel) tùy vào mẫu dữ liệu mẫu chính xác khi đã qua kiểm thử như:

* Đăng nhập (Sign in).
* Chuỗi ký tự (gồm 1 ký tự + 3 ký tự in hoa + 3 ký tự thường + 3 ký tự số) (đều là ký tự ngẫu nhiên)
  + =CHAR(RANDBETWEEN(0;122))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(97;122))&CHAR(RANDBETWEEN(97;122))&CHAR(RANDBETWEEN(97;122))&RANDBETWEEN(0;9)&RANDBETWEEN(0;9)&RANDBETWEEN(0;9)
* Email. (chuỗi ký tự + [@gmail.com](http://@gmail.com)) (có 3 trường hợp: chuỗi đúng như mẫu, chỉ nhập chuỗi, chỉ nhập đuôi gmail)
  + [=IF(MOD(E2;3)=1;D2&"@gmail.com";IF(MOD(E2;3)=2;D2;"@gmail.com](mailto:=IF(MOD(E2;3)=1;D2&"@gmail.com";IF(MOD(E2;3)=2;D2;"@gmail.com)"))
* Password. (chuỗi ký tự + 1 ký tự ngẫu nhiên)
* Tài khoản (Acccount). (riêng trường hợp về IBAN hoặc BIC sai đều làm cho Account không thể tạo nên dưới đây có thể chỉ cho ra trường hợp luôn đúng)
* Name. (Chuỗi 4 ký tự in hoa)
  + =CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))
* IBAN (chuỗi như mẫu: QA58 DOHB 0000 1234 5678 90AB CDEF G) (không thể thay đổi)
* BIC (chuỗi 10 ký tự như: ABCDEF89XYZ)
  + =CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&RANDBETWEEN(0;9)&RANDBETWEEN(0;9)&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))
* Opening balance (giá trị số ngẫu nhiên từ -1.000 đến 1.000.000)
  + =RANDBETWEEN(-1000;1000000)
* Opening balance date (giá trị ngẫu nhiên ngày trong tháng 12 năm 2023)
  + =RANDBETWEEN(DATE(2023;12;1);DATE(2024;1;1))
* Ngân sách (Budget).
* Name. (Ngân sách + chuỗi 2 kí tự thường + 2 kí tự số; ví dụ Ngan sach ab)
  + ="Ngan sach "&CHAR(RANDBETWEEN(97;122))&CHAR(RANDBETWEEN(97;122))&RANDBETWEEN(0;9)&RANDBETWEEN(0;9)
* Numb\_rand (số ngẫu nhiên để sử dụng dùng để chia sự lựa chọn cho các thuộc tính dưới)
* Type. (3 loại nên lấy random từ 1 đến 3).
* Period. (5 loại nên tự lấy random dựa vào số numb ngẫu nhiên).
* Amount of money (giá trị số ngẫu nhiên từ -1.000 đến 100.000)
  + =RANDBETWEEN(-1000;100000)
* Giao dịch (Transaction). (có 2 trường hợp kiểm thử)
* Description. (Chuỗi 4 ký tự in hoa)
  + =CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))
* Numb (số ngẫu nhiên để phục vụ lấy dữ liệu cho các thuộc tính Source account, Destination account và Budget)
  + =RANDBETWEEN(1;10)
* Source account.
  + =IF(N2=1;taikhoan!$B$2;IF(N2=2;taikhoan!$B$3;IF(N2=3;taikhoan!$B$4;IF(N2=4;taikhoan!$B$5;IF(N2=5;taikhoan!$B$6;IF(N2=6;taikhoan!$B$7;IF(N2=7;taikhoan!$B$8;IF(N2=8;taikhoan!$B$9;IF(N2=9;taikhoan!$B$10;IF(N2=10;taikhoan!$B$11))))))))))
* Destination account.
  + =IF(MOD(10+N2+A2;10)=1;taikhoan!$B$2;IF(MOD(10+N2+A2;10)=2;taikhoan!$B$3;IF(MOD(10+N2+A2;10)=3;taikhoan!$B$4;IF(MOD(10+N2+A2;10)=4;taikhoan!$B$5;IF(MOD(10+N2+A2;10)=5;taikhoan!$B$6;IF(MOD(10+N2+A2;10)=6;taikhoan!$B$7;IF(MOD(10+N2+A2;10)=7;taikhoan!$B$8;IF(MOD(10+N2+A2;10)=8;taikhoan!$B$9;IF(MOD(10+N2+A2;10)=9;taikhoan!$B$10;IF(MOD(10+N2+A2;10)=0;taikhoan!$B$11))))))))))
* Amount of money.
  + =RANDBETWEEN(-1000;10000)
* Amount of currency.
  + =RANDBETWEEN(-1000;10000)
* Budget. (trường hợp có khi tài khoản đích là không phải tài khoản được tạo)(dựa vào số ngẫu nhiên để lấy dữ liệu)
* Category. (1 ký tự in hoa)
  + =CHAR(RANDBETWEEN(65;90))
* Piggy. (dựa vào số ngẫu nhiên để lấy dữ liệu)
* Tag. (1 ký tự thường)
  + =CHAR(RANDBETWEEN(97;122)
* Bill. (trường hợp có khi tài khoản đích là không phải tài khoản được tạo)(dựa vào số ngẫu nhiên để lấy dữ liệu)
* Profit date. (ngày ngẫu nhiên từ đầu tháng 12/2023 đến đầu năm 2024)
  + =RANDBETWEEN(DATE(2023;12;1);DATE(2024;1;1))
* Attachments. (bỏ qua vì không quan trọng)
* Lợn đất (Piggy banks).
* Name. (Piggy + 1 kí tự in hoa + 1 ký tự thường + 1 kí tự số)
  + =CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(97;122)&RANDBETWEEN(0;9)
* Account. (dựa vào cột Numb để lấy dữ liệu thuộc tính từ bảng Taikhoan)
  + =IF(I2=1;taikhoan!$B$2;IF(I2=2;taikhoan!$B$3;IF(I2=3;taikhoan!$B$4;IF(I2=4;taikhoan!$B$5;IF(I2=5;taikhoan!$B$6;IF(I2=6;taikhoan!$B$7;IF(I2=7;taikhoan!$B$8;IF(I2=8;taikhoan!$B$9;IF(I2=9;taikhoan!$B$10;IF(I2=10;taikhoan!$B$11))))))))))
* Amount. (ngẫu nhiên từ -100 đến 1000)
  + =RANDBETWEEN(-100;1000)
* Date. (ngày tạo ngẫu nhiên trong tráng 12/2023)
  + =RANDBETWEEN(DATE(2023;12;1);DATE(2024;1;1))
* Notes. (có thể bỏ qua vì không cần thiết)
* Attachment (mb). (bỏ qua vì không cần thiết)
* Group. (1 ký tự in hoa)
  + =CHAR(RANDBETWEEN(65;90))
* Báo cáo (Report).
* Report type (chỉ có 2 loại Default financial report và Budget report)
* Includes accounts (dựa vào số ngẫu nhiên để lấy thông tin thuộc tính từ bảng Taikhoan)
  + =IF(E2=1;taikhoan!$B$2;IF(E2=2;taikhoan!$B$3;IF(E2=3;taikhoan!$B$4;IF(E2=4;taikhoan!$B$5;IF(E2=5;taikhoan!$B$6;IF(E2=6;taikhoan!$B$7;IF(E2=7;taikhoan!$B$8;IF(E2=8;taikhoan!$B$9;IF(E2=9;taikhoan!$B$10;IF(E2=10;taikhoan!$B$11))))))))))
* Date range
* Select budget (khi chọn Report type: Budget report) (tương tự với Includes accounts)
  + =IF(E12=1;ngansach!$B$2;IF(E12=2;ngansach!$B$3;IF(E12=3;ngansach!$B$4;IF(E12=4;ngansach!$B$5;IF(E12=5;ngansach!$B$6;IF(E12=6;ngansach!$B$7;IF(E12=7;ngansach!$B$8;IF(E12=8;ngansach!$B$9;IF(E12=9;ngansach!$B$10;IF(E12=10;ngansach!$B$11))))))))))
* Hóa đơn (Bill).
* Name. (Chuỗi 4 ký tự in hoa)
  + =CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))&CHAR(RANDBETWEEN(65;90))
* Currency. (mặc định Dolla)
* Minium. (ngẫu nhiên từ -10 đến 100)
  + =RANDBETWEEN (1;100)
* Maxium. (ngẫu nhiên từ -100 đến 10.000)
  + =RANDBETWEEN (-100;10000)
* Date. ( ngẫu nhiên trong tháng 12/2023)
  + =RANDBETWEEN(DATE(2023;12;1);DATE(2024;1;1))
* Repeats. (dựa vào numb\_rand cho ra lựa chọn từ những lựa chọn có sẳn từ hệ thống)
  + =IF(H2=1;$Q$1;IF(H2=2;$Q$2;IF(H2=3;$Q$3;IF(H2=4;$Q$4;$Q$5))))
* Note. (bỏ qua vì không quan trọng)
* Group. (1 kí tự in hoa)
  + =CHAR(RANDBETWEEN(65;90))
* Attachments (mb). (để trống mặc định tránh sai sót, lỗi)
* Renewal date. (ngẫu nhiên trong tháng 12/2023)
  + =RANDBETWEEN(DATE(2023;12;1);DATE(2024;1;1))
* End date. (Renewal date + numb\_rand)
  + =L2+H2
* Skip. (được mặc định là 0 tránh xảy ra lỗi)

**IV. Hiệu Năng**

Vì dữ liệu được tạo bằng tay chỉ số ít nhờ vào hệ thống để tự động tạo dữ liệu theo mẫu nên hiệu suất sẽ có thể không cao bằng việc tạo dữ liệu bằng máy hoặc hệ thống khác. Bên cạnh vì phần nhỏ hệ thống quản lý tài chính Firefly III cũng khá cơ bản nên việc tạo dữ liệu theo từng usecase giúp tạo dữ liệu để sẳn sàng kiểm thử các chức năng của Firefly III.

Hiệu năng tự nhận xét: 95%

**V. Kết Luận**

Từ dữ liệu kiểm thử được tạo ngẫu nhiên tự động khi đã qua bước thủ công chọn lọc dữ liệu mẫu qua đó có thể tham khảo và sử dụng để hoàn thành các phần để kiểm thử các chức năng của hệ thống Firefly III.