

อ.ดร. ณัฐวัชร สอนธิชัย

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

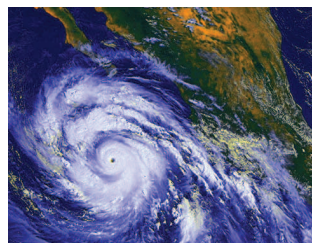
หัวข้อ 3



Stochastic Matrices



สถานะ (States) --- เปลี่ยนแปลงไปกับการเวลา



- ใช้งานได้
- ใช้งานไม่ได้

- ฝนตก
- แดดออก



น้ำหนักของผู้หญิง



น้ำหนักของผู้หญิง



น้ำหนักน้อยกว่า 40 kg



น้ำหนักของผู้หญิง



น้ำหนักน้อยกว่า 40 kg



น้ำหนัก 40 - 60 kg



น้ำหนักของผู้หญิง



น้ำหนักน้อยกว่า 40 kg



น้ำหนัก 40 - 60 kg



น้ำหนักมากกว่า 60 kg



Stochastic Matrix

จาก (ปัจจุบัน)

$$P = \begin{matrix} \overbrace{\begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1n} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{n1} & p_{n2} & \cdots & p_{nn} \end{pmatrix}}^{S_1 \ S_2 \ \cdots \ S_n} \begin{matrix} S_1 \\ S_2 \\ \vdots \\ S_n \end{matrix} \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} \overbrace{\begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1n} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{n1} & p_{n2} & \cdots & p_{nn} \end{pmatrix}} \right\} \text{ไปยัง (อนาคต)}$$

$$0 \leq p_{ij} \leq 1$$

- ผลบวกของสมาชิกในแต่ละ หลัก จะเป็น 1



Example

สมาคมศิษย์เก่าของสถาบันหนึ่งพบว่าจากการบันทึกการบริจาคเงินให้กับสมาคม

80% ของศิษย์เก่าที่บริจาคเงินปีนี้จะบริจาคเงินอีกในปีหน้า และ

30% ที่ไม่ได้บริจาคเงินในปีนี้จะบริจาคเงินในปีหน้า



อยากทราบว่าถ้าศิษย์เก่าปีนี้มีทั้งหมด 100 คน มีคนบริจาคเงินให้กับสมาคม 90 คน อยากทราบว่าปีหน้าจะมีคนบริจาคเงินให้กับสมาคมกี่คน



อยากทราบว่าถ้าศิษย์เก่าปีนี้มีทั้งหมด 100 คน มีคนบริจาคเงินให้กับสมาคม 90 คน อยากทราบว่าปีหน้าจะมีคนบริจาคเงินให้กับสมาคมกี่คน

$$\begin{pmatrix} 0.8 & 0.3 \\ 0.2 & 0.7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 100 \\ 90 \end{pmatrix}$$



อยากทราบว่าถ้าศิษย์เก่าปีนี้มีทั้งหมด 100 คน มีคนบริจาคเงินให้กับสมาคม 90 คน อยากทราบว่าปีหน้าจะมีคนบริจาคเงินให้กับสมาคมกี่คน

$$\begin{pmatrix} 0.8 & 0.3 \\ 0.2 & 0.7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 100 \\ 10 \end{pmatrix}$$



อยากทราบว่าถ้าศิษย์เก่าปีนี้มีทั้งหมด 100 คน มีคนบริจาคเงินให้กับ
สมาคม 90 คน อยากทราบว่าปีหน้าจะมีคนบริจาคเงินให้กับสมาคมกี่คน

$$\begin{pmatrix} 0.8 & 0.3 \\ 0.2 & 0.7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 90 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 72 + 3 \\ 18 + 7 \end{pmatrix}$$



อยากทราบว่าถ้าศิษย์เก่าปีนี้มีทั้งหมด 100 คน มีคนบริจาคเงินให้กับ
สมาคม 90 คน อยากทราบว่าปีหน้าจะมีคนบริจาคเงินให้กับสมาคมกี่คน

$$\begin{pmatrix} 0.8 & 0.3 \\ 0.2 & 0.7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 90 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 72 + 3 \\ 18 + 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 75 \\ 25 \end{pmatrix}$$



อยากทราบว่าถ้าศิษย์เก่าปีนี้มีทั้งหมด 100 คน มีคนบริจาคเงินให้กับ
สมาคม 90 คน อยากทราบว่าปีหน้าจะมีคนบริจาคเงินให้กับสมาคมกี่คน

$$\begin{pmatrix} 0.8 & 0.3 \\ 0.2 & 0.7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 90 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 72 + 3 \\ 18 + 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 75 \\ 25 \end{pmatrix}$$

ในปีหน้าจะมีคนบริจาคเงินให้กับสมาคม 75 คน

