**Лабораторная работа № 11**

**Модель взаимозачета долгов предприятий.**

Экономическая модель свободного рынка устроена таким образом, что отношения между её участниками имеют характер “покупатель-продавец”. То есть фирмы и предприятия продают производимые услуги или товары, а также покупают необходимые у других участников рынка. Некоторые предприятия, неспособные сразу оплатить закупленные товары, могут брать их в долг у других. Таким образом, они приобретают отрицательное сальдо (долг), а другие получают положительное сальдо.

В результате, когда система заполняется большим количеством участников, система заходит в тупик. Одни фирмы являются должниками других, не имея возможности оплатить долг, а другие по этой причине не могут получить плату за товары/услуги предоставленные должнику.

Для решения этой проблемы можно предложить модель взаимозачёта долгов предприятий.

Итак, пусть экономическая система состоит из N предприятий, могущих иметь взаимные долги. Обозначим долги n-го предприятия m-му через xnm, где 1 ≤ n, m ≤ N (хnm < 0, если первое предприятие должно второму, и xnm > 0 в обратном случае). Ясно, что

т. е. совокупность долгов описывается кососимметричной матрицей размера N х N с нулевой диагональю (хnn = 0, поскольку предприятие самому себе должно быть не может).

Баланс кредитов и долгов (сальдо) каждого предприятия:

Суммарное абсолютное сальдо системы:

Формула перераспределения долгов:

Скрипт с кодом на языке MATLAB:

N = 17;

M = 17;

predp = zeros(N,M);

for i = 1:N - 1

for j = 1:M - i

predp(N - i + 1,j) = floor((rand - 0.5) \* 100);

end

end

figure

bar3( predp, 1)

predp\_new = predp;

for j = 1:M

for i = 1:N

predp\_new(j + i:end,j) = sort(predp\_new(j + i:end,j));

end

end

Sn = sum(predp');

Sn = Sn(2:end);

S = sum(abs(Sn))

for i = 1:N - 1

for j = 1:M - 1

predp2(i,j) = (Sn(i)\*abs(Sn(j)) - Sn(j)\*abs(Sn(i)))/S;

if (N - i >= M - j)

predp2(i,j) = 0;

end

end

end

Sn = sum(predp2');

Sn = Sn(2:end);

S = sum(abs(Sn))

figure

bar3( predp2, 1)

predp = predp\_new;

Sn = sum(predp);

Sn = Sn(2:end);

S = sum(abs(Sn));

for i = 1:N - 1

for j = 1:M - 1

predp3(i,j) = (Sn(i)\*abs(Sn(j)) - Sn(j)\*abs(Sn(i)))/S;

if (N - i >= M - j)

predp3(i,j) = 0;

end

end

end

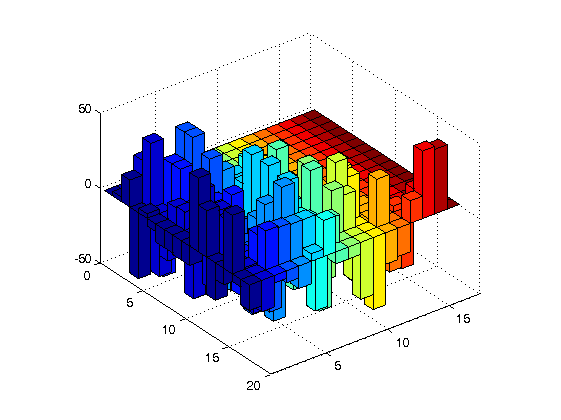
Sn = sum(predp3');

Sn = Sn(2:end);

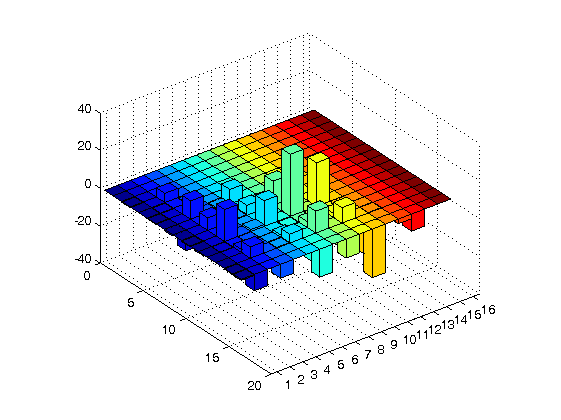
S = sum(abs(Sn))

figure

bar3( predp3, 1)

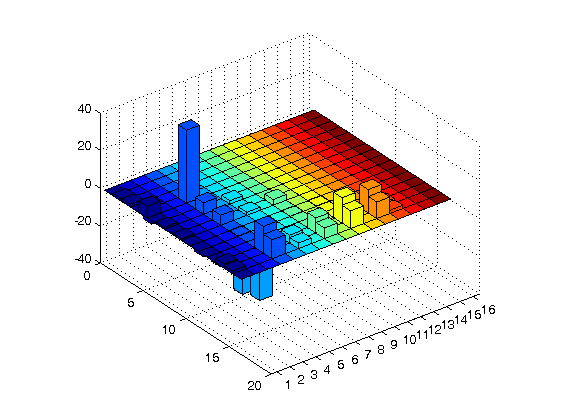
В результате выполнения была создана таблица, содержащая сальдо различных предприятий, с абсолютным сальдо S = 799. Трёхмерная гистограмма, соответствующая таблице:

После перераспределения долгов абсолютное сальдо системы стало равным S = 398.8185. Трёхмерная гистограмма, соответствующая таблице перераспределённых значений:



Однако, результат перераспределения можно улучшить таким образом, что при предварительной сортировке значений для каждого предприятия в таблице по возрастанию абсолютное сальдо после перераспределения станет ещё меньше.

После перераспределения долгов с предварительной сортировкой абсолютное сальдо системы стало равным S = 371.0174, что на 27.8011 условных единиц меньше предыдущего результата. Трёхмерная гистограмма, соответствующая таблице перераспределённых значений:

Таким образом, рассмотрена модель взаимозачёта долгов предприятий, помогающая уменьшить абсолютное сальдо системы, а также её модификация, которая обеспечивает ещё большее уменьшение абсолютного сальдо по сравнению с его изначальным значением.