یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع
۱۷ تا ۱۸ دیماه ۱۳۹۳
11th International Industrial Engineering Conference
7-8January 2015

مسئله تبادل کلیه: ارائه یک مدل سیکل– زنجیره

مصطفی ستاک[۱]، مریم صمدی[۲]، حسین کریمی[۳]

[۱]استادیار؛ گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی؛ setak@kntu.ac.ir

[۲]دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی؛ msamadi@mail.kntu.ac.ir

[۳]دانشجوی دکتری، گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی؛ hkarimi@mail.kntu.ac.ir

چکیده

یکی از دغدغه‌های همیشگی بیماران کلیوی، یافتن کلیه‌ای سازگار جهت پیوند می‌باشد. در سال‌های اخیر، در چندین کشور، سیاست‌هایی مبنی بر پیوند بین دو یا چند جفت بیمار و اهداکننده ناسازگار صورت گرفته است که منجر به مسائل برنامه‌ریزی تبادل کلیه شده است. در برنامه‌های تبادل کلیه، بیماران با اهداکنندگان زنده ولی ناسازگار (جفت‌های بیمار-اهداکننده)، قادرند کلیه‌هایی را با جفت‌های مشابه تبادل کنند. تبادلات، شامل چیدمان دو جفت یا بیشتر، در یک سیکل است که در آن اهداکننده از هر جفت به بیماری از جفت بعدی کلیه می‌دهد. همچنین، یک اهداکننده به اصطلاح نوع دوست، می‌تواند برای آغاز یک زنجیره از پیوندها استفاده شود که به یک بیمار در لیست انتظار ختم گردد. در مقاله حاضر، یک مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح برای مسئله تبادل کلیه ارائه می‌شود که در آن سیکل‌ها و زنجیره‌ها به طور همزمان در نظر گرفته می‌شوند. برای حل مدل پیشنهادی از حل‌کننده تجاری سیپلکس در ابعاد مختلف و طول‌های متفاوتی از سیکل‌ها و زنجیره‌ها استفاده شده است. همان‌طور که انتظار می‌رود، نتایج به خوبی رابطه مستقیم بین تعداد پیوندها با تعداد اهداکنندگان نوع‌دوست، تعداد جفت‌های اهداکننده-گیرنده، طول زنجیره‌ها و سیکل‌ها را نشان می‌دهد.

کلید واژه:

مسئله تبادل کلیه، فرموله بندی عدد صحیح، مدل زنجیره- سیکل، سیستم سلامت

Kidney exchange problem: Providing a cycle-chain model

M. Setak, M. Samadi, H. Karimi

ABSTRACT

One of the usual concerns of renal Patients is finding a compatible kidney. In recent years several countries have set up policies that allow exchange of kidneys between two or more incompatible patient-donor pairs. These policies lead to what is commonly known as kidney exchange programs. In kidney paired donation programs, patients with living but incompatible donors (referred to as patient-donor pairs) are able to exchange kidneys with other such pairs in a centrally organized clearing house. Exchanges involve arranging two or more pairs in a cycle, where the donor from each pair gives to the patient from the next pair. Also, a so called altruistic donor can be used to initiate a chain of transplants, ending on a patient on waiting list. In current paper, an integer programming model of kidney paired donation is provided, which the cycles and chains are considered simultaneously. This model is solved for some complications with different dimension and length of chains and cycles by CPLEX solver. As which is expected, the results show a direct relation between number of transplantations with number of altruist donors, patient-donor pairs and the length of chains and cycles.

KEYWORDS

Kidney exchange problem, integer programming, cycle-chain model, healthcare.

---

[۱] مصطفی ستاک، آدرس: تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، دانشکده‌ی صنایع مکانیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی