



# ORSSA Presidential Address

Paul Fatti, 1984

## The challenges for OR

Having been privileged to attend two international OR conferences this year, namely the International Conference on Operations Research in Resources and Requirements in Southern Africa, organized by ORSSA (in conjunction with the International Federation of Operational Research Societies (IFORS)) and held at the CSIR conference centre from 2 to 5 April and the IFORS X conference held in Washington D.C. from 6 to 10 August, as representative of ORSSA, I would like to share some of the impressions I have gained about the present state of OR, and what I perceive to be the challenges which lie ahead for the OR community here in South Africa.

Firstly, the OR world seems to be emerging from its period of pessimistic introspection, characteristic of the late seventies and early eighties. Instead, a spirit of cautious optimism seems to prevail, accompanied by a more realistic view of the present and future potential of OR.

There are doubtless many reasons for this change in attitude, one of them being the simple fact that, in order to survive, a society cannot remain pessimistic for too long without threatening its own survival. An important factor, however, is, I believe, the computer- and more specifically the micro-computer revolution in which we find ourselves today. With organizations and their managements becoming ever more computer-orientated, the tools of OR are now much more available to the user than they were in the past. If one thinks of the user-friendly OR software which is now commercially available, such as LP, PERT/CPM, Simulation, Financial Modelling and Decision Analysis packages, much of it designed for micros, then it is evident that the opportunities open for the application of standard OR methodology to management problems are far greater now than when the tools of OR were solely the preserve of the OR community. Moreover, freed from the algorithmic chores associated with the solution of the standard OR models, the Operations Researcher can now devote his time more fruitfully to the problems formulation and implementation. It is also true that the ubiquity of computer terminals or micros in many organizations today has created a favorable environment for the implementation of computer-based OR systems and decision support systems, for use by managers in planning and decision-making on a regular basis.

Having painted a glowing picture of the tools of OR (and I haven't said anything about the great developments that have taken place in these tools over the past few years), what about the problem areas where OR should be endeavoring to make an impact?

Eerstens, is daar die gebiede waar ON tradisioneel al vir 'n lang tyd 'n rol speel, soos in mynwese, nywerheid en handel. Alhoewel daar in Suid-Afrika heelwat ON aktiwiteite in hierdie gebiede plaasvind, en die moontlikhede vir verdere toepassings nog glad nie versadig is nie, wil ek twee gebiede noem wat na my mening groot potensiaal bied vir die plaaslike ON gemeenskap.

Die eerste is *Vervoer*. Met inagneming van die groot afstande en lae bevolkingsdigthede in baie dele van ons land is ons vervoer-infrastruktuur beide noodsaaklik en duur. Enige verbeterings in doeltreffendheid wat deur ON aangebring kan word, hou dus die moontlikheid van groot besparings in. Neem as voorbeeld die Suid-Afrikaanse Spoorweë met sy uitgebreide spoorwegnetwerk en groot belegging in rollende materiaal (lokomotiewe, waens, ens.). Klassieke probleme waarin ON 'n groot rol kan speel, is byvoorbeeld die skedulering van treine (waarvoor daar in die jongste tyd goeie vordering met heuristiese algoritmes gemaak is), die optimale samestelling van goederetreine, die instandhouding van toerusting, mannekragbeplanning en voorraadbeheer.

Die tweede gebied is *Bankwese*. Dit is hier waar rekenarisasie al 'n baie groot invloed gehad het op die bedrywigheide van die organisasie, byvoorbeeld as gevolg van al die transaksies wat nou self deur die kliënt met behulp van die rekenaar gedoen kan word. Die moontlike toepassings van ON is hier bykans oneindig: finansiële beplanning en optimering, portefeuljebestuur, vooruitskatting, kredietwaardigheidsbepaling, ensomeer.

Twee van die nuwer toepassingsgebiede is *Gesondheid* en *Opvoeding*.

Alhoewel daar oorsee al vir 'n geruime tyd toepassings van ON in die Gesondheid plaasgevind het, was daar in Suid-Afrika tot op hede maar bitter min aktiwiteit. Die moontlike toepassings van ON in hierdie gebied is legio en strek van die beplanningsvlak, met probleme soos die balans tussen voorkoming en genesing, en die inbedryfstelling van hospitale, tot toustaanprobleme by klinieke, skedulering van operasies en die bestuur van bloedbanke.

Met ons groot behoefte aan opgeleide mannekrag hier in Suid-Afrika en met die gepaardgaande agterstand in opleidingsfasiliteite is die bepaling van die optimale belegging in die Opvoedkunde en die beplanningsprobleme wat daarmee saamgaan 'n vrugbare gebied vir ON. Hier kan die nuwer idees in beslissingsteorie wel toepassing vind met die keuse tussen alternatiewe strategieë, en met die bepaling van prioriteite.

In *Energiebeplanning*, waar besluite lank vooraf oor die verskaffing van elektrisiteitsopwekkingsfasiliteite gemaak moet word, kan vooruitskattingsteorie, stelseldinamiese modelle en lineêre programmering van groot nut wees by die beraming van toekomstige aanvraag na energie, en die bepaling van die optimale wyse waarop dit verskaf kan word.

In Suider-Afrika, soos in alle ontwikkelende dele van die wêreld, speel *Landbou* 'n baie groot rol in die samelewing en in die ekonomie. Tradisioneel het operasionele navorsers hulle in die verlede op grootskaalse westerse landboumetodes toegespits, wat natuurlik ook in die ryker dele van ons land beoefen word. Hier vind die gevestigde ON-tegnieke, soos lineêre programmering en finansiële modellering, goeie toepassings, en die moontlikhede vir ons ON-gemeenskap is hier nog baie groot.

Dit is egter met die kleinskaalse tradisionele landboumetodes wat in ons tuislande en elders beoefen word waar daar 'n krisis bestaan. Hierdie tradisionele metodes van boerdery is baie sensitief teenoor klimaatsomstandighede, en droogtes en ander natuurlike rampe kan 'n katastrofiese effek op die produksie in hierdie landbougebiede hê. Dit, gepaard met die feit dat daar in hierdie gebiede gewoonlik 'n hoë bevolkingsdruk op die land is, beteken dat die plaaslike produksie van kos heeltemal onvoldoende vir die aanvraag is. Tradisionele praktyke, soos die aanhou van beeste, suiwer as 'n teken van rykdom en vir bruidskatsdoeleindes, plaas verdere druk op die land en veroorsaak oorbeweiding en gronderosie. Die mees ooglopende gevolg van hierdie stand van sake is die agteruitgang van die grond wat die landboupotensiaal verder verminder, en die ondervoeding wat in die bevolking plaasvind en wat veral opvallend onder kinders is.

Alhoewel hierdie probleme van 'n baie moeilike aard is, kan die ON-benadering wel 'n rol in die soektog na, en evaluasie van uitvoerbare oplossings speel. Om 'n effektiewe bydrae te kan lewer,

sal die Operasionele Navorsing egter as deel van 'n interdisiplinêre taakspan moet optree, soos die praktyk in die vroeë jare van ON was, maar waarvoor daar deesdae meestal net lippediens gelewer word. Drie van die referate [1–3] wat by die Internasionale Konferensie oor Operasionele Navorsing na Hulpbronne en Behoeftes in Suider-Afrika aangebied is, is toegewy aan probleme in hierdie gebied.

Perhaps the greatest challenge to the South African OR community is presented by the situation of rapid social and political change in which South Africa finds itself at present, and which is likely to proceed, possibly at an accelerated pace, for some time into the future. OR could play an important role in helping to assess the conflict potential in proposed policies via, for example, Game- and Hyper-Game Theory [4] or Saaty's Analytic Hierarchy Process(5), and could help towards the design of new policies aimed at managing these changes so as to achieve desired goals with a minimum of conflict.

## References

- [1] BEMBRIDGE TJ, 1984, *A holistic approach to planning agricultural development: A comparative study of Taiwan and Transkei*, Paper presented at the International Conference on Operations Research in Resources and Requirements in Southern Africa, CSIR Conference Centre, 2–5 April 1984.
- [2] TAPSON D, 1984, *Constraints to optimum land-use in the Transkei*, Paper presented at the International Conference on Operations Research in Resources and Requirements in Southern Africa, CSIR Conference Centre, 2–5 April 1984.
- [3] TAPSON D, 1984, *Strategies for small maize producers in Ciskei and Transkei*, Paper presented at the International Conference on Operations Research in Resources and Requirements in Southern Africa, CSIR Conference Centre, 2–5 April 1984.
- [4] BENNETT PG & HUXHAM CS, 1982, *Hypergames and what they do: A 'soft OR' approach*, Journal of the Operational Research Society, **33**, pp. 41–50.
- [5] SAATY TL, 1980, *The analytic hierarchy process*, McGraw-Hill, New York (NY).